

Geschichte und Entwicklung des Kreiselkompasses nebst einer elementaren Darstellung der Kreiselerscheinungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 23. November 1916
von **Dr. techn. Alfred Lechner**, Privatdozenten an der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Brünn.

(Schluß zu H. 39.)

Wenn man Versuche mit Modellen ausführt, d. h. einen solchen Foucaultschen Kreisel erster oder zweiter Art auf eine Zentrifugalmaschine setzt und den Kreisel sowie die Maschine in Drehung versetzt, so zeigen sich die Erscheinungen sehr deutlich; es stellt sich nämlich beim ersten Kreisel die Kreiselachse so ein, daß die Rotationsachse der führenden Bewegung, welche die Drehung der Erde vorstellen soll, schneidet, dagegen stellt sich beim zweiten Kreisel dessen Achse nach einigen Schwingungen zur Achse der führenden Bewegung parallel. Aber der Versuch, mit einem gewöhnlichen Foucaultschen Kreisel den Meridian eines Ortes zu finden, stößt auf Schwierigkeiten.

Eine genaue Theorie des Foucaultschen³³⁾ Kreiselexperimentes ergibt nämlich für die Größe der Richtkraft oder, besser gesagt, für das die Kreiselachse in den Meridian zurücktreibende Moment M den Wert

$$M = T \cdot \omega_0 \cdot \omega \cdot \cos \varphi \cdot \sin \alpha,$$

wobei T das Trägheitsmoment des Kreisels um seine Rotationsachse, ω_0 seine Rotationsgeschwindigkeit, φ die geographische Breite, α die ursprüngliche Elongation der Kreiselachse aus dem Meridian und ω die Drehgeschwindigkeit der Erde bedeutet. Es ist also die Richtkraft proportional dem Produkte aus der Winkelgeschwindigkeit der Erde und der Eigenschwindigkeit des Kreisels. Damit das Produkt einen namhaften Wert erlangt, muß, weil

$\omega = \frac{2\pi}{24 \cdot 60 \cdot 60}$ eine kleine Größe ist, ω_0 einen sehr großen Wert besitzen. Solange man also Kreisel mit kleiner Umdrehungszahl besaß, konnte man einen brauchbaren Richtungsweiser nicht erzeugen. Foucault diente auch seine Apparate noch nicht für diesen Zweck. Es war ihm hauptsächlich um einen Nachweis der Erdrotation durch den Kreisel zu tun. Aber die Idee eines mechanischen Kompasses war durch Foucaults Versuche gegeben. Um sie praktisch zu verwerten, brauchte man schnell rotierende Kreisel und, damit derselbe dauernd ruhig laufe, eine gute Lagerung.

Aus der oben angeführten Formel folgt, daß für den Pol, also für $\varphi = \frac{\pi}{2}$, die Richtkraft zu Null wird; der Kreisel wird also mit zunehmender geographischer Breite aufhören, ein zuverlässiger Meridiansucher zu werden. Ebenso entnimmt man, daß die Richtkraft im Meridian, d. i. für $\alpha = 0$, zu Null wird, welches Resultat wir bereits anschaulich erkannt haben.

Es sei noch erwähnt, daß V. v. Lang eine äußerst elegante Erklärung für die Erscheinung des Foucaultschen Kreisels auf Grund des allgemeinen Flächensatzes gegeben hat³⁴⁾.

4. Gilberts Barogyroskop.

Die Foucaultschen Versuchsanordnungen haben noch einen Übelstand; sie erfordern eine genaue Zentrierung der Achse. Dem suchte Gilbert durch sein Barogyro-

skop³⁵⁾ Abhilfe zu tun, indem er eine Anordnung traf, bei welcher von vornherein außer der Erdrotation auch noch der Einfluß der Schwere mit in Betracht gezogen werden konnte. Seinen Apparat zeigt die schematische Abb. 25. Der Rahmen des Kreisels ruht auf 2 horizontalen Schneiden A und A_1 .

Am Rahmen ist unten ein verstellbares Gewicht G angebracht, so daß der Schwerpunkt des ganzen Systems unterhalb der Achse $A A_1$ zu liegen kommt. Wenn der Kreisel ruht, steht natürlich die Kreiselachse genau vertikal; wird der Kreisel in Rotation ver-

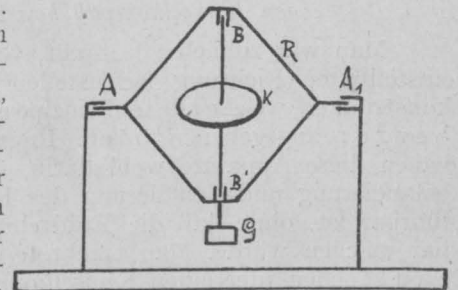


Abb. 25. Gilberts Barogyroskop.

setzt, so wird sich die Kreiselachse, vermöge des schon oft besprochenen Kreismomentes, parallel zur Erdachse zu stellen versuchen; wie aber die Achse aus der vertikalen Stellung herausgedreht wird, kommt das Moment der Schwerkraft um die Achse $A A_1$ zur Geltung; es wird demnach die Kreiselachse sich nicht genau parallel zur Erdachse stellen, sondern jene stabile Lage annehmen, für welche das Kreismoment dem Momente der Schwerkraft dem Werte nach gleichkommt. Die Anordnungen von Foucault und Gilbert sind von Föppl wiederholt und verbessert worden. Würde man den Kreisel vollkommen kardanisches aufhängen, so würde dadurch jeder Einfluß der Erdrotation auf ihn ausgeschaltet werden. Seine Rotationsachse würde die Anfangsrichtung immer beibehalten. Hierauf beruhen der Geradrichtapparat der Torpedos von Obry und die Geschützabfeuerungsapparate von Sramek und Schier.

5. Prinzip der Drehstrommotoren.

In IV/3 wurde bereits erwähnt, daß zur Herstellung eines mechanischen Kompasses schnelllaufende Motoren notwendig sind. Nachdem Anschütz, der Erfinder des ersten brauchbaren Kreiselkompasses, in seiner Arbeit³⁶⁾ ausdrücklich hervorhebt, daß erst die Erfindung der schnelllaufenden Drehstrommotoren die Herstellung des gyroskopischen Kompasses ermöglicht hat, so wollen wir in einer Darstellung der Entwicklung des Kreiselkompasses auch einiges über das Prinzip dieser Motoren berichten. Der Dreiphasenstrom, auch kurz Drehstrom genannt, besteht aus 3 Wechselströmen, deren Phasenunterschied 120° beträgt. Durch einen Dreiphasenstrom wird in einem Eisenring ein rotierendes Magnetfeld erzeugt. Das Prinzip des Dreiphasenstrommotors beruht nun im folgenden: Wenn in ein solch rotierendes Magnetfeld ein um eine Achse drehbarer Eisenkern, Anker ge-

³⁵⁾ Gilbert, „Über die Anwendung der Lagrangeschen Gleichungen auf Probleme der relativen Bewegung“, „Ann. de la Soc. sc. de Bruxelles“ 17 (1882), S. 11.

Klein-Sommerfeld, „Theorie des Kreisels“, Bd. III.

³⁶⁾ Anschütz, „Der Kreisel als Richtungsweiser auf der Erde mit besonderer Berücksichtigung seiner Verwendbarkeit auf Schiffen“, „Jahrb. d. Schiffbautechn. Gesellsch.“ 1909, X. Bd.

³³⁾ Lechner, „Über die Richtkraft eines rotierend geführten Kreisels“, „Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. i. Wien“ 1915.

³⁴⁾ v. Lang, „Ztschr. f. d. phys.-chem. Unterr.“ 1913.

nannt, gebracht wird, so wird dieser durch das Drehfeld in Rotation versetzt und bildet so einen einfachen Drehstrommotor. Der Drehstrommotor besteht somit aus 2 Hauptbestandteilen: 1. Dem Stator, d. i. der feststehende Teil; dieser besteht aus isolierten Eisenblechscheiben mit den Kupferdrahtwicklungen und ist der stromempfangende Teil. 2. Dem Anker, d. i. der im Innern des Stators laufende Bestandteil, welcher entweder wie beim Anschütz-schen Kompaß massiv oder auch als Eisenlamellen hergestellt sein kann. Am äußeren Umfang des Ankers befinden sich, in diesem eingebettet, Kupferdrähte; sind diese derart miteinander verbunden, daß der Anker ebensoviel Pole besitzt wie der Stator, so spricht man von einem Phasenanker, sonst von einem Kurzschlußanker.

6. Bericht über die Bestrebungen verschiedener Forscher, einen Kreiselkompaß herzustellen.

Man war zunächst bestrebt, Gyroskope mit beliebig einstellbarer Richtung herzustellen³⁷⁾, also Apparate zu konstruieren, welche alle im Prinzip auf den von Bohnenberger angegebenen fußen. Ihren Hauptnachteil aber haben diese Apparate wohl darin, daß eine genaue Ausbalancierung und Zentrierung des Kreisels schwer durchführbar ist, ohne daß die Erddrehung sich störend fühlbar machen würde. Man trachtete also, nach der Foucaultschen Idee einen Kreiselkompaß herzustellen. Hierher gehören die Versuche von W. Thomson³⁸⁾ und Dubois³⁹⁾. Im Auftrage des französischen Marineministeriums ist der Dubois'sche Kompaß sogar einer Probe auf dem Panzerschiff „Turenne“ unterzogen worden. Wohl soll er sich damals bewährt haben, aber zu einer dauernden Einführung dieses Kompasses kam es nicht. Im Jahre 1886 erscheint eine Patentanmeldung von Marinus Gerardus van den Bos in Leyden und Barend Janse⁴⁰⁾ im Haag über einen Kreiselkompaß. Der Apparat besteht aus einem kardanisch aufgehängten Gefäß, welches mit Öl gefüllt ist. Darin taucht schwimmend ein leichtbewegliches Gefäß ein, welches den um eine horizontale Achse drehbaren Kreisel enthält. Derselbe wurde durch einen Elektromotor angetrieben. Über ausgeführte Versuche ist leider nichts bekannt. 1902 veröffentlichte Czudnowsky⁴¹⁾ einen Bericht über eine gyrostatische Vorrichtung, welche geeignet ist, für das Foucaultsche Pendel einen Ersatz zu bieten. Es wurde ein Elektromotor an einem Brette befestigt und dieses an einem Drahte derart aufgehängt, daß die Achse horizontal zu liegen kam. Nachdem der Motor in Gang gesetzt worden war, machte sich eine Drehung der Rotationsachse in den Meridian bemerkbar. Wenn die Einstellung in den Meridian nicht vollkommen gelingt, so ist daran die Torsion des Aufhänge drahtes schuld. Da aber dieses Torsionsmoment angebbar ist, so läßt sich die Abweichung vom Meridian im voraus berechnen.

Ähnlich dieser Versuchsanordnung ist auch jene, welche Föppl⁴²⁾ im Jahre 1904 ausführte. Als Kreisel benützte er einen Elektromotor, dessen Welle 2 symmetrisch angeordnete Schwungräder von je 30 kg trägt und welcher mittels Stahldrähten aufgehängt ist.

Die Umdrehungszahl betrug 1500 bis 2300 in der min. Die Achse hat die Tendenz, sich nach den früher entwickelten Gesetzen in den Meridian einzustellen. An Stelle der Schwerkraft tritt hier die Elastizität der Aufhängefäden. Nachdem das Moment, mit welchem die Kreiselachse zufolge der Erddrehung in den Meridian gedreht wird, angebbar ist und auch das Torsionsmoment der Aufhängevorrichtung bis auf den Drehwinkel, d. i. die Deviation vom Meridian, bekannt ist, so läßt sich aus der Gleichsetzung beider Momente dieser Winkel bestimmen. Die Föppl'schen Versuche sind dadurch beachtenswert, daß sie die ersten genauen zahlenmäßigen Angaben über gyroskopische Versuche enthalten.

Im Jahre 1906 berichtet Martienssen⁴³⁾ über Versuche, die er mit einem rotierenden Kreisel, welcher um eine vertikale Achse drehbar ist, ausgeführt hat. Der Apparat arbeitet im Laboratorium sehr gut, dürfte dagegen auf einem Schiffe durch die Stampf- und Rollbewegung bedeutende Störungen erleiden.

V. Kreiselkompaß.

1. Der Kreiselkompaß von Dr. Anschütz in Kiel⁴⁴⁾.

Die Idee von Foucault war geeignet, den astronomischen Meridian für einen beliebigen Ort der Erdoberfläche zu bestimmen. Wenn man aber diesen Kreisel als Richtungsweiser auf einem Schiff verwenden wollte, müßte man eine Vorrichtung besitzen, vermöge welcher die Kreiselachse sich immer parallel zum jeweiligen Horizont einstellen könnte. Dies kann dadurch geschehen, daß man, wie es Föppl tat, den Kreiselrahmen an Schnüren aufhängt oder, wie es Anschütz ausführte, das Kreiselgehäuse mit einem Schwimmer versieht, der in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß taucht. In beiden Fällen ist die Schwerkraft die Ursache, daß die Kreiselachse parallel zum Horizont verharren würde. Die Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrotechnik hatten unterdessen auch die Herstellung der oben im Prinzip geschilderten schnelllaufenden Motoren ermöglicht und Anschütz konstruierte seinen Kreisel auch als den Anker eines Dreiphasenstrommotors, dessen Achse in einem Kugellager, das aus harten Stahlkugeln besteht, läuft. Abb. 26 zeigt die schematische Abbildung eines Anschütz'schen Kreiselkompasses. Das Gehäuse G, in welchem sich der Kreiselkörper befindet, ist mit einem Schwimmer S ver-

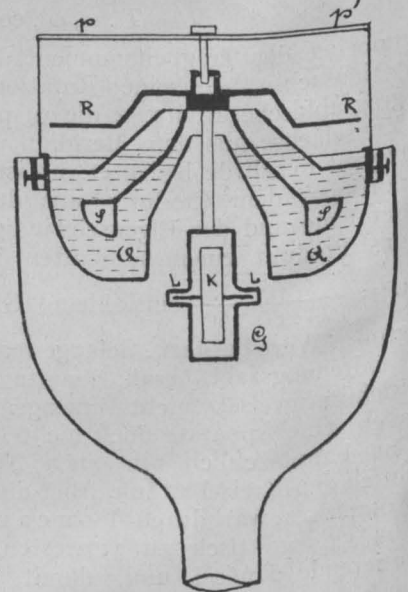


Abb. 26. Schema des Anschütz'schen Kreiselkompasses.

der Herstellung der oben im Prinzip geschilderten schnelllaufenden Motoren ermöglicht und Anschütz konstruierte seinen Kreisel auch als den Anker eines Dreiphasenstrommotors, dessen Achse in einem Kugellager, das aus harten Stahlkugeln besteht, läuft. Abb. 26 zeigt die schematische Abbildung eines Anschütz'schen Kreiselkompasses. Das Gehäuse G, in welchem sich der Kreiselkörper befindet, ist mit einem Schwimmer S ver-

³⁷⁾ Vgl. Meldau, „Nautik“, „Enzyklop. d. math. Wissensch.“ VI/1, H. 3.

³⁸⁾ W. Thomson, „Gyrostatic model of a magnetic compass.“ „Nature“ 30 (1884), S. 24.

³⁹⁾ Dubois, „Sur le gyroscope marin.“ „Compt. Rend.“ 98 (1884), S. 227.

⁴⁰⁾ „Neuerungen an Schiffskompassen“. Auszug a. d. kais. Patentschriften 1886, S. 150.

⁴¹⁾ „Über den Ersatz des Foucault'schen Pendels durch eine gyrostatische Vorrichtung.“ „Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr.“ 1902, S. 140.

⁴²⁾ A. Föppl, „Über einen Kreiselversuch zur Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde.“ „Münchener Ber.“, 34. Bd. „Phys. Zts.“ 1904, Bd. 5, S. 416; (1904), S. 5.

⁴³⁾ O. Martienssen, „Die Verwendbarkeit des Rotationskompasses als Ersatz des magnetischen Kompasses.“ „Phys.-Ztschr.“ 1906, Bd. 7, S. 535.

⁴⁴⁾ Anschütz-Kaempfe, „Der Kreisel als Richtungsweiser auf der Erde mit besonderer Berücksichtigung seiner Verwendbarkeit auf Schiffen.“ „Jahrb. d. Schiffbautechn. Ges.“ 1909, X. Bd.

H. Maurer, „Referat über die Monographie der Firma Anschütz in Kiel: Der Anschütz'sche Kreiselkompaß.“ „Ztschr. f. Instrumentenk.“ Bd. 31, S. 220.

Klein-Sommerfeld, „Theorie des Kreisels“, Bd. IV, S. 845.

sehen, der in einen mit Quecksilber gefüllten Behälter R taucht, welcher kardanisch aufgehängt ist. Der Schwimmer ist noch mit einer Rose R verbunden, deren Stellung gegenüber einem ruhenden Zeiger man durch eine Glasplatte $p p'$ ablesen kann. Der Kreiselkörper wurde aus Nickelstahl hergestellt, hatte ein Gewicht von za. 6 kg und einen Durchmesser von 15 cm. Die Umdrehungszahl betrug 20.000 pro min. In den „Berichten der Schiffbautechnischen Gesellschaft“ vom Jahre 1909 hat Schuler⁴⁵⁾ die Gleichung für die Schwingungen des Anschützschens Kreiselkompasses ohne Dämpfung angegeben.

$$\text{Sie lautet } \frac{J^2}{m g a} \cdot \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + J \omega \cos \varphi \sin \alpha = 0,$$

wobei m die Masse des Kreisels, a den Schwerpunktsabstand vom Metazentrum, J den Impuls des Kreisels, ω die Winkelgeschwindigkeit der Erde, φ die geographische Breite und α den Winkel bedeutet, welchen die Kreiselachse mit dem Meridian einschließt. Die Schwingungsdauer wäre demnach

$$\tau = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{J}{m g a \omega \cos \varphi}}.$$

Nachdem J sehr groß gemacht wird, ω eine kleine Größe ist, so wird die Schwingungsdauer sehr groß sein. Um die Schwingungsdauer entsprechend zu verkleinern, muß der Schwerpunkt des Kreisels nach obiger Formel entsprechend tief gelegt werden. Das Prinzip des Anschützschens Kompasses ist, wie aus dieser Anordnung ersichtlich ist, im Wesen dasselbe wie beim Foucaultschen Kreisel. Die Schwerkraft würde die Kreiselachse stets parallel zum Horizonte stellen; zufolge der Erddrehung wird ein Kreiselmoment induziert, welches die Kreiselachse in den Meridian zurückdreht. Sobald sie aber in demselben sich befindet, würde wegen der Bewegungsfreiheit die Kreiselachse sich nach dem unter III entwickelten Gesetze parallel der Erdachse zu stellen versuchen. Einer solchen Bewegung gegenüber übt aber die Schwerkraft ein rückwirkendes Moment aus. Die Kreiselachse wird demnach sich über den Horizont erheben

und in einer solchen Stellung verharren, für welche das Moment der Kreiselwirkung dem Momente der Schwerkraft gleichkommt. Um ein möglichst baldiges Einstellen des Kreisels in den Meridian zu ermöglichen, muß eine entsprechende Dämpfung angebracht werden. Diese Dämpfung führte Anschütz in folgender Form aus (Abb. 27). Durch die Bewegung der Kreiselachse nach dem Meridian hin wird auch ein Kreiselmoment hervorgerufen, welches eine kleine Elevation der Kreiselachse über den Horizont bedingt. Das Kreiselgehäuse besitzt an der Seite 2 Öffnungen O und O_1 und trägt unten einen Hohlraum. Die Luft wird nun durch den schnell rotierenden Kreisel bei O und O_1 angesaugt und bei der Öffnung B ausgestoßen. Vor dieser Öffnung hängt aber eine vertikale Platte P so herab, daß der Raum, welcher von ihr bei B nicht verdeckt wird, zu beiden Seiten gleich groß ist, wenn die Kreiselachse parallel zum Horizonte steht. Erfährt die Kreiselachse aber die oben erwähnte Elevation, so sind

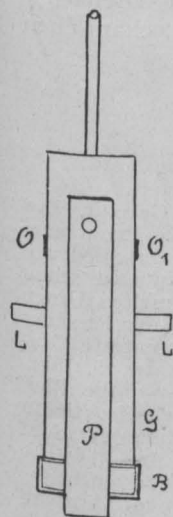


Abb. 27. Prinzip der Kreisel-dämpfung.

Kreiselachse parallel zum Horizonte steht. Erfährt die Kreiselachse aber die oben erwähnte Elevation, so sind

⁴⁵⁾ Schuler, „Mathem. Anhang zum Anschützschens Kreiselkompaß“, 1909, S. 561.
⁴⁶⁾ Martienssen, „Der Kreiselkompaß, seine Wirkungsweise und seine praktische Verwendung in der Schifffahrt“, „E. T. Z.“ 32 (1911), S. 863.
⁴⁷⁾ Martienssen, „Theorie des Kreiselkompasses“, „Ztschr. f. Instrumentenk.“, 32. Bd., S. 308.

die Öffnungen zu beiden Seiten der vertikalherabhängenden Platte verschieden, die ausströmende Luft übt somit ein Reaktionsmoment auf das schwimmende System aus, welches der Bewegung der Kreiselachse gerade entgegengesetzt gerichtet ist und welches somit die notwendige Dämpfung hervorruft⁴⁶⁾. Der auf dem Dampfer „Deutschland“ ausprobierte Kreiselkompaß brauchte ungefähr 1 h, um sich in den Meridian einzustellen. Auf dem Schiff wird der Kreisel in geschützter Stellung aufgestellt, die Ablesung der Weisung geschieht an sogenannten Tochterkompassen, d. s. Vorrichtungen, bestehend aus Rose und Nadel; es wird nämlich auf elektrischem Wege die Bewegung der Rose des Originalkompasses auf die Nadel des Tochterkompasses übertragen.

Um eine Selbstzentrierung der Kreiselachse zu ermöglichen, wurde dieselbe als Lavalachse konstruiert, die Lagerung wurde äußerst fein ausgeführt; die Kugeln des Lagers sind auf $\frac{1}{200}$ mm genau gearbeitet.

Bei den Versuchen auf dem Dampfer „Deutschland“ im Jahre 1909 hat der mechanische Kompaß seine Probe glänzend bestanden und soll derselbe seit 1910 auf allen größeren Kriegsschiffen zur Kontrolle des magnetischen Kompasses in Verwendung stehen⁴⁷⁾. Im gegenwärtigen Weltkriege hat er neuerdings ein Zeugnis seiner Verwendbarkeit geliefert; spricht doch Kapitän W. König⁴⁸⁾ von ihm als dem kostbaren Kleinod des ersten Unterseebootes „Deutschland“.

Die Vorteile, welche der Kreiselkompaß bietet, sind: 1. Er zeigt den wirklichen Meridian an. 2. Er ist in seiner Weisung unabhängig von umgebenden Eisenmassen und von magnetischen Wirkungen elektrischer Ströme. Seine Fehlerquellen sind vor allem die auftretenden, störenden Kreiselwirkungen durch heftige Stampf- und Rollbewegungen des Schiffes; daher ist es auch nicht angezeigt, seine Schwingungsdauer allzusehr zu verkürzen, denn gerade die langsame Drehbewegung zu dem Meridian schwächt einzelne störende Kreiselwirkungen bedeutend ab.

Vielleicht sind durch eine Neukonstruktion, welche Anschütz bereits im Jahre 1910 vorhatte, diese Nachteile auf ein Minimum reduziert.

2. Der Kreiselkompaß von Sperry (New York).

In seinem Wesen beruht dieser amerikanische Kreiselkompaß auf dem nämlichen Prinzip wie der von Anschütz. Der Unterschied besteht vor allem in der verschiedenartigen Lagerung des Kreiselgehäuses; im übrigen unterscheidet er sich nur in technischen Einzelheiten, die ihm übrigens nach dem Berichte von Sperry⁴⁹⁾ und dem Briefwechsel⁵⁰⁾ zwischen Sperry und Martienssen einige Vorteile vor dem deutschen damals sicherten. Ob aber Anschütz nicht heute schon bei seinem Kreiselkompaß erheblich bessere Resultate erzielt hat, möge dahin gestellt bleiben. Der Kreiselkompaß von Sperry besteht im folgenden. Der Kreisel, welcher ebenfalls elektrisch angetrieben wird, läuft in einem Gehäuse G (Abb. 28), welches in einem vertikalen Rahmen R gelagert ist, derart, daß die Lagerachse durch den Schwerpunkt S des Kreisels geht. Doch ist dieser Rahmen selbst durch eine möglichst torsionsfreie Aufhängevorrichtung in einem Gehäuse um eine vertikale Achse drehbar. Durch eine elektrische Vorrichtung ist dafür gesorgt, daß das Gehäuse G ,

⁴⁹⁾ Eine andere Dämpfung beschreibt Abel Louis Doignon, „Kreiselkompaß, dessen Schwingungen durch magnetische Reibung gedämpft werden“, „Schiffbau“, Bd. 15, S. 157.

⁴⁷⁾ Vgl. „Über die Anwendung des Kreiselkompasses auf dem „Imperator“, „Schiffbau“, Bd. 12, S. 821.

⁴⁸⁾ „Erste Fahrt von U-Deutschland.“

⁴⁹⁾ „Engineering“ 1912, Bd. 93, S. 722.

⁵⁰⁾ „E. T. Z.“ 1912, S. 1114.

eine Reaktion, die einer Doktordissertation von Vetter an der Techn. Hochschule in Charlottenburg entstammt. Beim Erhitzen mit 4 Teilen Schwefelsäure und 1 Teil Salpetersäure, nachträglichen Filtrieren und Neutralisieren mit Ammoniak entsteht ein brauner Niederschlag, der sich bald auflöst und bei Graphit hell erscheint, während Kohle gefärbt bleibt. Eingehend besprach dann der Vortragende die Verhältnisse der bayrischen Gruben, wobei es sich meist um Bauerngruben handelt, da in Bayern der Graphit nicht dem Berggesetz unterliegt und man daher auf ihn nicht achten kann. Man hat zunächst bei der Anfarbung des Graphits versucht, das System der Weißmüllerei auf die Schwarzmüllerei zu übertragen. Es hat sich dies jedoch nicht bewährt, man hat dabei zuviel Stauberzeugt. Man hat dann ein Verfahren mit Mahlsteinen angenommen, wobei wesentlich geringere Verluste eintreten. Die bayrische Regierung hat im kgl. bayrischen Graphitausschuß mustergültige Einrichtungen getroffen. Dieser Ausschuß untersteht einem Ministerialdirektor und umfaßt außerdem einen Geologen, einen Bergmann, einen Chemiker und einen Keramiker, die alle einschlägigen Fragen bearbeiten. Augenblicklich ist man damit beschäftigt, eine Methode auszuarbeiten, die auf chemischem Wege eine Bewertung ermöglichen soll. Das Laboratorium, das glänzend ausgestattet ist, untersteht Professor Brummer in Passau. Anschließend besprach der Vortragende die verschiedenen Verfahren zur künstlichen Gewinnung von Graphit beim Hochofenprozeß, auf elektrischem Wege aus Azetylen und die Verfahren, die sich an die Korbundumindustrie anlehnen. Auch Graphitersatzmittel sind geschaffen worden und es sind 3 Werke bekannt, die sich mit ihrer Herstellung befassen. Die Analyse dieser Ersatzmittel zeigte, daß sie einen Kohlenstoffgehalt von 39,4 bis 77,2% aufwiesen. Der Kohlenstoff erwies sich als Kohle, die Asche zeigte große Ähnlichkeit mit Graphitasche. Auffällig war der hohe Schwefelgehalt, der von 0,8 bis 1,48 schwankte. Der Preis dieser Ersatzmittel schwankt zwischen M 10,50 und M 17. Die Ersatzmittel sollen sich als Ersatz für Graphitstaub gut bewährt haben. Schwieriger ist die Frage bei der Tiegelfabrikation. Doch ist es hier vor allem gelungen, den Flins aus den gebrauchten Tiegeln wieder zu gewinnen. Dazu kommt noch die Einführung der tiegellosen Öfen, so daß man vollständig sicher sein kann, daß unser Bedarf vollständig gedeckt wird. Der Passauer Flins ist durchaus in der Lage, den Ceylongraphit zu ersetzen, und es ist auch kein Grund anzunehmen, daß dies nicht auch späterhin in Friedenszeiten der Fall sein wird, daß wir also hierin auch später unabhängig vom Ausland bleiben werden. In der Erörterung ging Bergmeister Dr. Kosmann auf die Graphitlagerstätten von Sackerau näher ein. Er betonte, daß die Verwertung derselben bisher in unfähigen Händen gelegen habe und man sich nicht einmal die Mühe genommen hätte, den Rohstoff aufzubereiten. An der Hand von Analysen legte er dar, daß es sehr leicht möglich wäre, reines Graphitmaterial, u. zw. annähernd 27.000 t Graphit, zu gewinnen. In Vertretung von Dipl.-Ing. Adämer, der am persönlichen Erscheinen verhindert war, berichtete Herr Bock über die Versuche mit verschiedenen Kunstgraphiten. Ariston-Ersatzgraphit von den gleichnamigen Formsteinwerken in Leipzig wurde dabei nicht geprüft, da Adämer diesen Graphitersatz seit Jahren mit Erfolg verwende, wobei er sich insbesondere mit Kohlenstoff gemischt zum Schwärzen der Formen gut bewährt hat. Die Form braucht nur einmal, u. zw. in nassem Zustande geschwärzt zu werden. Beim Trocknen blätterte die Schwärze nicht ab und stand auch gut bei sehr heißem Guß in massigen Stücken, bei einem silizium- und phosphorarmen Gußeisen, das mit Stahlsatz verschmolzen war. Die mit Ariston geschwärzte Form, bzw. Kernmasse ließe leicht los. Die Mischung zwischen Ariston und Kokspulver geschah in verschiedenen Verhältnissen. Folgende Mischung, die den Vorzug der Billigkeit hat, bewährte sich bestens: 15 Teile Kokspulver, 9 Ariston, 1 Melasse und 16 Wasser. Durchgängig sind Raumteile gemeint. Nach einer Mitteilung des Fabrikanten soll die Wirkung des Aristons durch eine sehr feine Mahlung bedingt sein. Das Kokspulver muß auch sehr fein gemahlen sein. Es gelangen zur Prüfung im Gießereibetriebe Kunstgraphit E_1 und E_2 von den Deutschen Graphitersatzwerken in Ruhrort und Kunstgraphit „Monopol extra spezial“ von Schärtler in Wiesbaden. Sämtliche Kunstgraphite stellen ein feines grauschwarzes Pulver dar, welches im Aussehen dem Ariston ähnelt. Bei einer im Reagenzglas vorgenommenen Schlämprobe konnte wenig Unterschied festgestellt werden. Im praktischen Betriebe verhielten sich die Sorten folgendermaßen: E_1 ohne Koksmehlzusatz. Es wurde ein Kern für ein kleineres Rohr einmal im nassen Zustande von Sulfatlauge und Wasser geschwärzt. Der Kern sah nach dem Trocknen gut aus und ließ sich nach dem Guß gut ausstoßen. Als derselbe Kern mit einer Mischung, bestehend aus 1 Teil E_1 und 1 Teil Koksmehl geschwärzt wurde, ließ er nach dem Gießen noch etwas leichter los. Ein Gußstück von etwa 750 kg, das heiß mit Zylindereisen gegossen wurde und mit letzterer Mischung geschwärzt war, ließ auch gut los und ergab eine glatte saubere Oberfläche. Der Kunstgraphit E_2 , unter gleichen Bedingungen angewandt, ergab ungefähr gleiche Ergebnisse. Es empfahl sich auch hiebei der Zusatz von Kokstaub. Mit dem Kunstgraphit „Monopol extra spezial“ wurden ebenfalls die obigen

Versuche durchgeführt und wurden dadurch die gleichen Ergebnisse gezeitigt. Die Mischung halb Kunstgraphit, halb Koksmehl bewährte sich auch hiebei etwas besser. Versuche mit großen, dickwandigen Gußstücken konnten leider nicht gemacht werden, da die Probemengen hiezu nicht ausreichten. Aus den vorliegenden Ergebnissen ist der Schluß zu ziehen, daß die 4 erwähnten Ersatzgraphite geeignet sind, natürliche Graphite für die besprochenen Zwecke mit bestem Erfolge zu ersetzen. Dr. Behr betonte nochmals, daß die Erfahrungen mit den Passauer Graphit durchaus günstige seien, daß die Produktion gesteigert wäre und an einen Mangel nicht zu denken sei, namentlich wenn man an die Wiedergewinnung des Flins aus gebrauchten Tiegeln denke. Czochralski betonte, daß vielfach die gebrauchten Tiegelscherben in den Gießereien anderweitige Verwendung fänden. Geheimrat Nachtwieh hob hervor, daß im Kriege die gebrauchten Tiegel unbedingt an den Lieferanten zurückzugeben seien. Man dürfe nicht in den Fehler verfallen, bayrischen Graphit aus der Kriegszeit und Ceylongraphit aus Friedenszeiten, bzw. die daraus hergestellten Tiegel miteinander zu vergleichen. In Werken, die jetzt wie im Frieden ihren Tiegelbedarf selbst deckten, die also ein Interesse daran hätten, nur gute Tiegel herzustellen, habe sich ergeben, daß die Tiegel im Durchschnitt 102 Güsse, ja bis zu 150 Güssen ausgehalten hätten. Emmrich kam dann noch auf den Schwefelgehalt der Graphitersatzpulver zu sprechen. Bei den geringen Mengen, die zur Verwendung gelangen, hält er eine Schädlichkeit für ausgeschlossen. Anders ist es, wenn reiner Schwefel zum Stäuben der Formen benutzt wird. Hier hat sich ergeben, daß der Schwefel beim Emaillieren von Vorteil ist, während er für den Stahlguß sicher als schädlich anzusehen ist. Es wäre nicht ausgeschlossen, auch Asphalt, der ja auch nichts anderes als Kohlenstoff ist, zum Stäuben der Formen zu benutzen. Doch sind diesbezügliche Versuche seines Wissens noch nicht angestellt worden. Der Vorsitzende bemerkte, daß auch Asphalt aus dem Auslande bezogen werden müßte, und schloß die Erörterung mit dem Dank an den Vortragenden und die übrigen Redner.

Über die Heranziehung der Gefügelehre zur Deutung einiger alltäglicher Erscheinungen im Gießereibetriebe sprach Geh. Bergrat Professor B. Osann, Clausthal. Einleitend betonte der Vortragende, daß er unter Gefügelehre etwas anderes verstehe wie unter Metallographie, indem er die Metallographie als ein Sondergebiet der Gefügelehre auffaßt, also dem letzten Begriff einen weiteren Raum gibt. Sodann erläuterte er die Erscheinungen der Schwindung, Spannung, Verkrümmung und des Reißens, die alle zusammengehören; d. h. die Schwindung ist die Ausgangerscheinung, das Reißen und die Verkrümmung folgen aus der Spannung. Schwindung bedingt an sich keine Spannung, auch selbst nicht die starke Schwindung des Hartgusses und Stahlformgusses. Dies geschieht nur, wenn ihr nicht freier Raum gegeben wird. Eingehend erläuterte nun der Vortragende an Beispielen aus der Praxis das Auftreten der Spannung und Schwindung. Die Spannung in Gußstücken beseitigt man durch Ausglühen. Dies ist bei Stahlformgußstücken allgemein im Gebrauch, bei Eisengußstücken aber bisher eine Ausnahme. Es ist sehr wohl möglich, daß es auch hier mehr angewendet wird. Dieselmotorzylinder, Dampfturbinengehäuse werden heute schon ausgeglüht, um Spannungen zu beseitigen. Auch ist das Erkaltenlassen von gegossenen Eisenbahnwagenrädern in dicht geschlossenen Gruben zu nennen. Die Temperatur von 600° ist die richtige, sie gilt auch für das Ausglühen von Stahlgußformstücken, soweit es sich um Beseitigung von Spannungen handelt. Abgesehen von diesem Glühen kennt man auch bei Stahlguß ein Glühen, das in höheren Temperaturen mit dem ausgesprochenen Zwecke vor sich geht, neben der Beseitigung der Spannung auch das Gefüge zu verbessern. Ein Metallkörper ist spannungslos, wenn sich die Moleküle beim Abkühlen so gelagert haben, wie es der Gleichgewichtslage entspricht. Unter gewöhnlichen Verhältnissen kühlt aber ein Metallkörper immer zu schnell ab; ehe die Gleichgewichtslage erreicht ist, ist schon Starre eingetreten, man spricht dann von Unterkühlung. Wenn man nun von neuem auf höhere Temperaturen, meist etwa 900°, erwärmt und dann wieder langsam und geschützt vor Zugwirkung abkühlen läßt, erreicht man eine Gefügeverbesserung, die sich bei Stahlformguß, z. B. durch ein Wachsen der Dehnungsziffer auf den dreifachen Betrag und durch ein feinkörnigeres Gefüge ausdrückt. Bei diesem Vorgang muß eine bestimmte Temperatur innegehalten werden. Dabei macht man sich die Haltepunktsbestimmung zu nutze, auf die der Vortragende nun näher einging. Die Lage und die Zahl der Haltepunkte ist durch die chemische Zusammensetzung bedingt. Silizium, Mangan, Nickel, Chrom u. a. wirken ein, indem sie die Haltepunkte der reinen Eisenstofflegierungen verschieben oder aufheben. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es bisweilen von Nutzen ist, die Abkühlung im Glühofen bei Stahlgußformstücken mit einem genau bemessenen Sprunge vor sich gehen zu lassen. Schmiedestücke bringt man im Gegensatz dazu nach dem Glühen unmittelbar in einen Ölbehälter oder einen Wasserregen und hernach wieder in den Glühofen zurück, um bei niedriger Temperatur noch einmal zu erwärmen. Ein derartiges mit Härten und Anlassen gepartees Glühen nennt man Vergüten. Sodann erläuterte der

Vortragende die Erscheinung des Lunkerns und die verschiedenen Erklärungen für die Entstehung des Lunkerhohlraumes, wobei er einen Unterschied zwischen Schrumpfen und Schwinden machte. Das erstere bedeutet die Volumverringerung beim Übergang vom flüssigen in den festen Zustand, das zweite die regelrechte Schwindung im festen Zustand. Diese Unterscheidung ist auch deshalb zweckmäßig, weil sie ausdrückt, daß beide Erscheinungen unabhängig voneinander sind. Ein Eisen, das stark schwindet, braucht deshalb auch nicht stark zu lunkern und umgekehrt, wenn fast auch immer starkes Lunkern und starkes Schwinden Hand in Hand geht. Die nach dem Erstarren des Eisens einsetzende Graphitausscheidung, die eine Volumvergrößerung bedingt, wirkt der Hohlraumbildung entgegen. Der Vortragende wendete sich dann der Erscheinung der Dünnflüssigkeit und Dickflüssigkeit zu und erläuterte hiebei eingehend den Begriff des eutektischen Punktes. Dieser Begriff hat sich als sehr nutzbringend erwiesen, um zu erklären, warum eine Legierung dünnflüssig, eine andere dickflüssig ist. In letzterem Fall ist die Zusammensetzung weit von der eutektischen entfernt. Ein Gußeisen von etwa 3·8% C bei sonst gewöhnlicher Zusammensetzung entspricht dem Eutektikum. Flußeisen, wie es zur Herstellung von Stahlgußformen gebraucht wird, ist im Gegensatz zu Gußeisen dickflüssig. Ein hoher Siliziumgehalt bewirkt Dickflüssigkeit, weil der eutektische Punkt verschoben wird; ein höherer Phosphorgehalt wirkt gerade entgegengesetzt und nähert die Zusammensetzung der eutektischen. Daher die Dünnflüssigkeit phosphorreichen Eisens. Deshalb braucht ein dickflüssiges Eisen nicht unverwendbar zu sein. Wenn man es überhitzt, so gelangt es in die feinsten Vertiefungen der Form, ehe die Ausscheidung der Kristalle erfolgt. Daher kommt es, daß man gezwungen ist, eine phosphorarme Legierung heißer, also mit höherem Kohlenstoff, einzuschmelzen. Allerdings gibt es Legierungen, die schlechterdings nicht gießbar sind, weil sie geradezu breiartig fließen. Dies gilt z. B. von Ferromangan, auch von sehr siliziumreichem Gußeisen und vielen Metallegierungen. Noch in anderer Beziehung ist die Kennzeichnung des eutektischen Punktes von Bedeutung, nämlich bei den Seigerungserscheinungen. Mit Seigerung bezeichnet man jede Entmischung, die sich darin äußert, daß an verschiedenen Stellen der Oberfläche und der Längs- und Querschnitte bei ein und demselben Gußstück oder Metallblock eine verschiedene Zusammensetzung besteht. Eine Entmischung kann durch Übersichten geschehen, eine andere Art der Entmischung findet bei der Erstarrung statt. Nur wenn man eine eutektische Legierung erstarren läßt, haben wir keine Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung der Schichten, wir haben also bei einer eutektischen Legierung keine Seigerungserscheinungen. Aus diesem Grunde wird man bemüht sein, für Metallteile, die besonders hohe Beanspruchung erfahren sollen, eutektische oder annähernd eutektische Legierungen zu verwenden. Denn die Ungleichförmigkeit der chemischen Zusammensetzung kann die Ursache einer Fehlstelle sein. Für Gußeisen folgt aus diesen Ausführungen die Lehre, daß man sich nicht über verschiedene Zusammensetzungen der Gußstücke und des Gußstückes an verschiedenen Stellen wundern soll. Bei Gußeisen bedingen die Erstarrungsvorgänge viel größere Unterschiede wie bei Flußeisen. In der Erörterung fragte D'Arsen, ob Versuche vorliegen, bei welcher Temperatur bei verschiedenen Wandstärken die gewünschte Festigkeit erhalten wird, und ob Versuche über die Dauer der Erwärmung, Abkühlung und den Einfluß auf die Festigkeit vorliegen. Professor O s a n n war über die Eingliederung der Wandstärke weiter nichts bekannt. Er verwies dann noch auf die Schlußbilder, die einen guten Anhalt über die Eigenschaften eines Metalls geben.

Gießerei-Ingenieur A. W i e d e m a n n, Frankenthal, sprach sodann über eine neue Art der Bestimmung des Formerakkords in Gießereien. Bei dem nach dem Kriege voraussichtlich einsetzenden äußeren und inneren Wirtschaftskampfe kann man wohl schon heute annehmen, daß bei wieder steigender Friedensarbeit auch die Lohnfrage, speziell in der Eisenindustrie, wieder aufgerollt werden wird. Der Vortragende betrachtete nun die früheren, gegenwärtigen und zukünftigen Formerakkordlohnbestimmungen. Besonders im Gießereibetriebe ist es heute noch in den meisten Werken üblich, daß der Formermeister allein die Höhe des Akkordlohnes festsetzt. In manchen Betrieben sind in Büchern oder Akkordtabellen die Löhne für die verschiedensten Modelle, nach Gattungen geordnet, festgelegt. Bei der Festsetzung von neuen Akkorden nach neuen Modellen entstehen wohl überall und stets Meinungsverschiedenheiten zwischen Arbeitgeber und Former; in den meisten Fällen werden die Löhne für neuartige Stücke auf Grund der Schätzung bestimmt. Diese Art der Bestimmung des Formerlohnes hat aber den geringsten Anspruch auf Richtigkeit. In vielen Gießereien bestehen Lohntarife, nach denen die Formerlöhne nach dem Gewicht festgesetzt werden. Diese Tarife sind meistens nach Gewichtsstaffeln aufgebaut und geben selten Anlaß zu Differenzen, haben aber doch mancherlei Nachteile. An Beispielen zeigte nun der Vortragende, daß für die Akkordbestimmung an sich ähnlicher Formstücke nur das gesamte Volumen oder bei flachen Artikeln die Oberfläche maßgebend sein kann. Trägt man nun

graphisch auf der Abszissenachse alle gefundenen Volumina und auf der Ordinatenachse die errechneten Formerlöhne für 1 dm³ auf, so erkennt man eine gewisse Gesetzmäßigkeit. Man kann durch die so gefundenen Punkte eine Kurve legen und findet, daß ein Teil der gefundenen Punkte über, ein Teil unter der angezeichneten Kurve liegen. Die Punkte, welche unter der neuen Kurve liegen, erfordern eine Aufbesserung des bisherigen Formerlohnes, die Punkte, welche über der Kurve liegen, eine Herabsetzung. Es wird dadurch ein Ausgleich der bisherigen Formerlöhne herbeigeführt, außerdem kann man an Hand der Kurven sofort den Akkordlohn von jedem neu anzufertigenden Gußstück ablesen. Es ist das Verfahren auch auf komplizierte Stücke anwendbar und ergibt richtige Werte. Es sei nochmals betont, daß für alle Gußstücke immer nur das Gesamtvolumen, also der Massivkörper maßgebend ist. Es kommen nur die Grundformen, die Hauptabmessungen in Betracht, Stützen, Putzen, Arbeitsleisten usw. bleiben unberücksichtigt. Der große Vorteil des neuen Verfahrens der Akkordlohnbestimmung an Hand der Kurven besteht darin, daß die neuen Löhne auf den bereits vorhandenen aufgebaut werden. Wenn man bei dieser Regelung noch von dem Grundsatz ausgeht, tunlichst die Löhne nach oben auszugleichen, so stehen die Arbeiter der Frage der Akkordänderung nicht mißtrauisch und ablehnend gegenüber und setzen der Einführung der neuen Löhne keinen Widerstand entgegen. In der Erörterung hielt Oberingenieur H e n n i n g die vom Vortragenden gebrachten Ausführungen für eine wertvolle Anregung, wenn auch für die Einführung in der Praxis noch manche Schwierigkeiten bestehen dürften. Der Vorsitzende hielt dieses wissenschaftliche System der Akkordbestimmung für sehr wichtig; da es auf mathematischer Grundlage aufgebaut ist, scheine es eine gewisse Sicherheit zu bringen, es könne als ein System der Gerechtigkeit bezeichnet werden, bei dem die Interessen des Arbeitgebers und Arbeitnehmers gleichzeitig gewahrt werden.

Kgl. Bezirksgeologe Dr. B e h r, Berlin, erstattete dann Bericht über die Untersuchungen der deutschen Formsandlagerstätten. Bei dem Versuch, den Begriff Formsand zu definieren, stößt man auf Schwierigkeiten. Formsand ist Quarz mit toniger Substanz, muß aber frei sein von Bestandteilen, die die Feuerbeständigkeit herabsetzen. Schneller komme man zum Ziel, wenn man die Frage beantworten will, was für Eigenschaften vom Formsand zu verlangen sind. Der Formsand muß eine gewisse Biegsamkeit und Festigkeit zeigen, Feuerbeständigkeit und Gasdurchlässigkeit besitzen. Die Feuerfestigkeit und die Gasdurchlässigkeit steigen mit dem Quarzgehalt und steigen ferner mit der Gleichförmigkeit der Quarzkörner und mit ihrer Größe. Außerdem muß der Ton ziemlich rein sein. Die Biegsamkeit und Festigkeit dagegen sind von anderen Momenten abhängig, sie steigen mit zunehmendem Tongehalt und mit der Feinheit der Quarzkörner. Auch komme es hier auf die Unregelmäßigkeit der Form der Quarzkörner an. Was nun die Untersuchungsmethoden anbetrifft, durch welche man diese Eigenschaften feststellt, so ist die chemische Gesamtanalyse im allgemeinen hierzu ungeeignet. Formsand mit großem Tongehalt zeige oft eine geringe Biegsamkeit, weil die Tonerde in Form von Verbindungen im Sand vorhanden ist. Wir müssen die rationelle Analyse zu Rate ziehen und dann die mechanische Analyse. Durch Behandlung mit verschiedenen Sieben und Schlämmen kann man feststellen, wie hoch der Prozentsatz an den verschiedenen Korngrößen ist. Bei großen Gußstücken, wo es nicht auf eine glatte Oberfläche ankommt, kann man groben Sand benutzen. Ferner muß man im Formsand feststellen, wie viel von den schädlichen Bestandteilen Kalk, Alkalien und Eisenoxyd vorhanden ist, sodann komme noch die mikroskopische Untersuchung in Betracht und die geologische Untersuchung der Lagerstätten. Die Formsande sind auf verschiedene Weise entstanden, es sind Verwitterungsböden oder diluviale Stätten und die Entstehungsweise spielt eine Rolle für die Rentabilität der Lagerstätten. Die Feuerbeständigkeit des Formsandes ist aus den chemischen und mineralogischen Eigenschaften festzustellen. Der Verein Deutscher Gießereifachleute ist an die Geologische Landesanstalt herangetreten mit der Bitte, eine Untersuchung der deutschen Formsandlagerstätten durchzuführen. Es ist nun ein Arbeitsprogramm aufgestellt worden, wonach die 175 bis 190 bestehenden Formsandgruben untersucht werden. An Hand einer Karte besprach nun der Vortragende die Lage der Formsandlagerstätten. Meist entwickelt sich ein Industriezentrum um die Formsandgrube. Gewisse Formsande werden sehr weit verfrachtet. Die Untersuchungen, die vorgenommen werden sollen, gliedern sich in folgende: jede Grube wird geologisch aufgenommen, jeder Sand untersucht. Es sollen dann die Vorratsmengen berechnet und die Betriebe beschrieben werden, ferner sollen die Absatzverhältnisse, die Abfuhrwege, die Selbstkosten, kurz alle wirtschaftlichen Verhältnisse festgestellt werden. Dann soll untersucht werden, wie die Sande in den einzelnen Gießereien verwendet werden. Hierzu ist bereits wichtiges statistisches Material durch vom Verein der Gießereifachleute ausgesandte Fragebogen gesammelt worden und es dürfte wohl noch weiteres Material von Gießereien und Formsandgruben einkommen. Folgende Fragen sollen beantwortet werden: Welche Eigenschaften muß ein Sand

haben, der als Formsand Verwendung finden soll? Dann soll genauer Aufschluß über die Konstanten des Formsandes gesucht werden, die die Verwendungsmöglichkeiten ergeben. Weiter ist es von Wert festzustellen, ob der Sand der einzelnen Gruben so scharf charakterisiert ist, daß man aus den Eigenschaften eines Sandes auf seinen Fundort schließen kann. Dadurch könnte oft viel Fracht erspart werden, wenn es sich zeigt, daß ein besonders geschätzter Sand ersetzt werden kann durch einen Sand von gleichen Eigenschaften, aber aus einer näher gelegenen Grube. Endlich soll ermittelt werden, wie groß die Vorräte an einzelnen Sorten sind und welche Gebiete für Neuerschließungen in Frage kommen. Mit der chemischen Untersuchung der Sande ist bereits begonnen und der Vortragende hoffte, im nächsten Jahre über den größten Teil der Arbeiten Näheres berichten zu können. In der Erörterung verwies Professor Heyn auf eine Untersuchungsmethode, die über den Tongehalt und die Plastizität Aufschluß geben dürfte, nämlich auf die durch die Kolloidbeschaffenheit des Tons bedingte Fähigkeit, Farben niederzuschlagen. Der Vorsitzende bemerkte, daß sich der Verein die Formsandfrage zu einer wichtigen Aufgabe gemacht hat. Die Untersuchungen erfordern aber nicht nur zahlreiche technische Hilfskräfte, sondern auch reichliche Geldmittel. Es soll daher an die interessierten Industriekreise heran-

getreten werden, damit sie die Untersuchungen durch Beihilfen unterstützen.

Im Anschluß an die Vorträge macht Regen noch Mitteilung über einen Ersatz für Likopodium, das zum Einstäuben in der Gießerei vielfach verwendet wurde. Es ist Körtling gelungen, aus der Braunkohle durch Absonderung der Paraffinteile ein Formpuder herzustellen, welches alle Eigenschaften des Likopodiums besitzt. Das Produkt wird durch die von der Braunkohlen-Brikett-Gesellschaft Friedländer-Fulda gegründete Formpuder-Gesellschaft in den Verkehr gebracht.

Sodann erstattete der Vorsitzende den Geschäftsbericht. Außer der Formsandfrage hat den Verein im letzten Jahr auch die Frage der Röntgenuntersuchung der Metalle beschäftigt und die Graphitfrage hat gleichfalls große Beachtung gefunden. Nachdem Direktor Gilles die Abrechnung für das Jahr 1916 vorgelegt hatte, folgten die Wahlen zum Vorstand und Vorstandsrat. Es wurden gewählt zum Vorsitzenden Direktor Dahl, zum stellvertretenden Vorsitzenden Geh. Regierungsrat Professor Heyn, zum Schriftführer Gießereingenieur Bock, zum Kassensführer Direktor Gilles. Weiter wurden noch die Beisitzer, der Vorstandsrat und das Kuratorium der Hilfskasse gewählt.

Rundschau.

Ersatzstoffe.

Die Gewinnung spinnbarer Fasern aus einheimischen Pflanzen. Die Frage des Rohstoffbezuges für die Textilindustrie kann als gelöst betrachtet werden, da es nach „Promethens“ dem österreichischen Pflanzenphysiologen Professor O. Richter gelang, durch ein einfaches und billiges Verfahren aus der Brennessel eine schöne, feste und verspinnbare Faser zu gewinnen. Die frisch geernteten, abgeschnittenen Brennesseln kommen direkt oder im getrockneten Zustand (Nesselstroh) auf 1 ½ bis 2 h ins Wasser, worauf sie ohne weiters gebrochen und gehechelt werden können. Die Faser kann daher rasch gewonnen werden. Legt man die Brennessel in das für die Rotte hergerichtete Wasser, so tritt der in den Nesseln bis zu 8% der Trockensubstanz enthaltene Fruchtzucker ins Wasser, wodurch die die Zellulose zerstörenden Bakterien in ihrer Entwicklung so stark gefördert werden, daß die Rottebakterien nicht aufkommen können. Will man mit dem Rotteverfahren die Brennesselfaser gewinnen, so wird nur Stengel oder Rinde allein durch 12 h mit Wasser ausgelaugt und man gewinnt überdies den Fruchtzucker als Nebenprodukt. Durch Abkochen der nach dem Wasserverfahren oder nach dem Rotteverfahren gewonnenen Fasern in einem ½ bis 2%igen Seifenbad wird die Elementarfasern von allen noch anhängenden Gewebezellen befreit, wobei eine außerordentlich feine, weiche und glänzende Faser gewonnen wird, die sich zu den feinsten Garnnummern verspinnen läßt. Annähernd zu demselben Resultat kommt man auch auf maschinell Wege, wenn man luftfeuchtes Material in die gebräuchlichen Knickmaschinen gibt, dreimal kardiert und über die Strecke und das Vorgarn zur nassen Verspinnung bringt. Die in den Baumwoll-, Leinen- und Flachsfabriken laufenden Maschinen lassen sich mit nur geringen Änderungen für die neue Faser verwenden. Zu erwähnen ist, daß wertvolle Spinnfasern auch aus einer Reihe anderer Pflanzen der Nesselgruppe nach dem Richterschen Verfahren zu gewinnen sind, wie Hopfen, Oleander, weißer Steinklee, Besenpfrieme, Besenstrauch usw. Sch.

Maschinenbau.

Trocknungsanlagen für landwirtschaftliche Erzeugnisse. Die erhöhte Wichtigkeit einer Überführung großer Mengen von Nahrungs- und Futtermitteln in haltbare Form hat den Trocknungsanlagen für landwirtschaftliche Erzeugnisse während des Krieges ein weites Feld erobert. Große Verbreitung hat auf diesem Gebiete die Expresdarre von Dr. Otto Zimmermann in Ludwigs- hafen a. Rh. gefunden, über welche in der „Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1917, H. 9, berichtet wird. Bei Vorhandensein einer Dampfleitung oder Aufstellung einer Dampferzeugungsanlage wird das Trockengut auf 1 bis 4 Darrfelder aus verzinktem Eisenblech mit je 8 m² Fläche aufgelegt, unter welchen Rohrschlangen sind, die an die Dampfleitung angeschlossen werden. Ein Gebläse drückt Frischluft unter die Darrfelder, welche durch die Heizschlangen erhitzt wird und dann das zu trocknende Gut durchstreicht. Der Dampf tritt zu den Heizschlangen der einzelnen Darrfelder ist regelbar, so daß die Temperatur der Trockenluft für jedes Darrfeld gesondert eingestellt werden kann. Es können demnach auf den einzelnen Darrfeldern verschiedene Erzeugnisse zu gleicher Zeit getrocknet werden. Bei Verwendung von Trockenluft statt Dampf wird bei sonst gleichartiger Bauart unter Fortfall der Heizschlangen die Trockenluft durch einen besonderen Trockenluftgenerator erwärmt. Derselbe besteht im wesentlichen aus einem mit Koks gefeuerten Ofen mit doppeltem Mantel. In den Zwischenraum zwischen beiden Mänteln tritt Frischluft ein, welche die Heizkammer kühlt und sich in einem düsenförmigen Ansatzstutzen mit den Heizgasen mischt.

Das bis zu 120° heiße Gemisch von Luft- und Heizgasen wird dann durch das Gebläse zu den Darrfeldern gedrückt. Je nach seiner Beschaffenheit wird das Gut entweder im offenen Darrfeld oder unter Verwendung von Aufsatzborden, Einsätzen und Einsatzhorden getrocknet. Hierbei kann ein und dieselbe Darre zum Trocknen aller in Betracht kommenden Stoffe verwendet werden. Die vierfeldige Darre erreicht folgende Trocknungsleistungen in 24 h: Rd. 250 q Rohkartoffelschnitzel, 250 q Rübenschnitzel, 250 q Rübenblätter mit Köpfen, 1500 q feuchtes Getreide, 450 q Wiesengras, 400 q Rieselgras, 200 q Steckrüben, 120 q Kohlsorten, 200 q Kartoffelflocken, 200 q Apfelschnitzel, 300 q Bierreber, entsprechend 10.000 kg Wasserverdampfung. Für diese Leistung ist Bedingung, daß Feldfrüchte oder Obst gleichmäßig in Streifen oder Scheiben von höchstens 7 mm Dicke vorzerkleinert sind und daß das Material mehrfach gewendet wird. Die Kosten der Trocknung für rd. 14.000 kg Rohkartoffeln bei 75% Wasserverdampfung betragen einschließlich Kohlen, bezw. Koks (zu Friedenspreisen) und Löhnen: a) mit Dampfheizung M 102 oder M 0:36 für 1 q Rohkartoffeln und b) mit Trockenluftzeuger M 80 oder M 0:28 für 1 q Rohkartoffeln. Für die Gebläseluft genügt allgemein ein Druck von 40 bis 70 mm Wassersäule. Unter der Darrsohle beträgt der Druck hiebei etwa 20 mm. Bei einer Temperatur der Trockenluft von 80° C werden rd. 12 kg Wasser auf 1 m² Darrfläche aus dem Naßgut abgedunstet. Rh.

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Die ungarische Elektrizitätsindustrie ist bis zur vollen Leistungsfähigkeit mit Aufträgen versehen; bis zu 90% der Bestellungen dienen Kriegszwecken. Neben dem unmittelbaren Heeresbedarf werden elektrische Maschinen für Bergwerke, Eisenwerke, Mühlen und sonstige Lebensmittelbetriebe, ferner für die Eisenbahnen hergestellt. Außerdem sind die Elektrizitätswerke auch mit der Herstellung von Munition beschäftigt; zu diesem Zwecke mußten sie die Präzisionswerkzeugmaschinen umgestalten. Die Schwachstromindustrie ist mit Bestellungen für Telefon- und Telegrafenanlagen, besonders aber mit Aufträgen zur Herstellung von Radioapparaten versehen. Jene Werke, die Glühlampen erzeugen, sind ebenfalls zureichend beschäftigt, zumal der Wettbewerb der deutschen Industrie vollkommen ausgeschaltet ist und die inländischen Werke den heimischen Bedarf allein zu decken haben. π.

Einschränkung der Kokserzeugung in Deutschland. Der deutsche Reichskommissar für Kohlenverteilung ordnete ab 15. August 1917 eine allgemeine Einschränkung der Kokserzeugung von 6% an. Die Einschränkung soll auf die in den Monaten Juni und Juli 1. J. im Tagesdurchschnitt erzeugten Mengen berechnet werden und erstreckt sich sowohl auf die zum Verkauf gelangenden als auch auf die zum Selbstverbrauch der Hütten dienenden Mengen. π.

Der Kohlenverkehr im Aussiger Hafen blieb im Monate Juli 1917 infolge der geringeren Leistungsfähigkeit der Kohlenwerke und des niedrigen Wasserstandes gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres zurück. Es wurden 48.933 t Kohle (gegen 96.843 t im Vorjahre), also 47.910 t weniger, zur Elbe verfrachtet, so daß sich für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Juli 1917 eine Minderverfrachtung von 455.446 t ergibt (1917 137.186 t, gegen 1916 592.632 t). Die größte Beistellung im Juli 1917 betrug 188 Wagen (1916 329 Wagen), die durchschnittliche 133 Wagen (1916 238 Wagen). Der durchschnittliche Wasserstand war im Juli 1917 — 52 cm (1916 + 91 cm), ist also um 143 cm niedriger gewesen. Der höchste Wasserstand betrug — 21 cm (1916 + 237 cm), der tiefste — 73 cm (1916 + 54 cm). An Gütern wurden im Juli 1917 225 Wagen (1916

604 Wagen), also um 379 Wagen weniger, umgeschlagen. Vom 1. Jänner bis 31. Juli 1917 beträgt die Minderverfrachtung im Güterverkehre gegenüber dem Vorjahre 746 Wagen, da sich der gesamte Umschlag in der angeführten Zeit im Jahre 1917 auf 2666 Wagen (gegen 3412 Wagen im Jahre 1916) belaufen hat. π.

Waggonbestellungen in Preußen. Zwischen den an der Lieferung für die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft beteiligten deutschen Waggonbauanstalten und dem Reichseisenbahnämte wurden Verhandlungen wegen eines neuen Abschlusses für die erste Hälfte des Etatsjahres 1918/19 eingeleitet. Den Mengen nach sind vom Eisenbahnämte weitere Erhöhungen, namentlich in Güterwagen, angefordert. Die Fabriken verlangen unter Hinweis auf die seit dem letzten Abschluß eingetretene nicht unbedeutende Steigerung der Selbstkosten einen neuerlichen Preisaufschlag. Teilweise sind die Fabriken noch mit unerledigten Aufträgen aus der vorletzten Lieferungszeit rückständig. π.

Der amerikanische Eisenmarkt. Die Regierungsaufträge auf dem Eisen- und Stahlmarkt haben zugenommen. Die Ausfuhr ist bedeutend, wogegen das gewöhnliche heimische Geschäft zu wünschen übrig läßt. Insbesondere die verringerten Koksvorräte haben die ganze Industrie beeinflusst. Der Stahlvorrat in Form von Knüppeln und Stäben hat auf dem offenen Markt zugenommen. Das Geschäft war in letzter Zeit ziemlich schwach. Bemerkenswerte Preisveränderungen sind nicht eingetreten. Die Preise für Fertigware gehen zurück. Die weniger feste Haltung auf dem Roheisenmarkt rührt von der Ruhe her, die im vergangenen Monat auf diesem Gebiete geherrscht hat, aber die Verhältnisse rechtfertigen diese Schwäche nicht. π.

Die Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen verzeichnete vom 16. bis 22. Juli 1917 F 435.880 (— F 19.844), seit 1. Jänner F 10.501.452 (— F 1.712.984). π.

Die Einnahmen der ungarischen Staatsbahnen betrugen im Juli 1917 K 55.573.700, was eine Zunahme von K 1.020.273 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres bedeutet. Von diesen Einnahmen entfallen auf den Personen- und Gepäckverkehr Kronen 26.073.400, auf den Frachtenverkehr K 29.500.300. π.

Die ungarischen Eisenwerke sind voll beschäftigt. Etwa 15% der gesamten Erzeugung dienen zur Befriedigung des privaten Verbrauches, der übrige Teil wird für die Heeresbedürfnisse und die Verkehrsunternehmungen beansprucht. Die steigenden Beamtengehalte und Arbeitslöhne führen zu einer fortwährenden Erhöhung der Erzeugungskosten. Infolgedessen stellt sich der Stabeisenpreis, der im Frieden K 20 betragen hat, auf K 40. Die Eisenwerke geben ihre Angebote nur auf kurze Fristen ab, behalten sich hinsichtlich des Preises freie Hand und stellen ihn am Ablieferungstage fest. π.

Die österreichischen Ziegelwerke haben durchwegs starke Betriebseinschränkungen gegenüber dem Vorjahre vorgenommen, welche auf die Schwierigkeiten der Erzeugung zurückzuführen sind. Große Ziegeleien können gegenwärtig kaum mehr als $\frac{1}{10}$ ihrer Leistungsfähigkeit ausnützen. Dabei ist der Einfluß von Aufträgen, soweit behördliche Bestellungen in Betracht kommen, ein so starker, daß die Fabriken, um sie erfüllen zu können, genötigt sind, ihre Vorräte in erheblichem Maße heranzuziehen. Private Bestellungen kommen schon im Hinblick auf die mit der Zufuhr verbundenen Schwierigkeiten fast nicht vor. Die hohen Preise, welche die Landwirte für ihre Bodenerzeugnisse und für ihren Viehstand erzielen, haben Veranlassung gegeben, Holz- und Stroheindeckungen durch Dachziegel zu ersetzen, was zu einer regen Nachfrage nach solchen geführt hat. π.

Die Verhältnisse des nordwestböhmisches Kohlenrevieres in bezug auf die Belieferung und den Verschleiß der Kohle haben eine

völlige Umgestaltung erfahren. In der Friedenszeit besaßen die Werke, bezw. die Verkaufsbureaus der Gruben, das freie Verfügungsrecht über die Förderung und suchten die Kohle nach Beschaffenheit, Sorte und Frachtlage dorthin abzusetzen, wo diese oder jene Marke den Bedürfnissen der Verbraucher am besten entsprach und im Wettbewerb mit den Nachbarrevieren am vorteilhaftesten abschneidet. Jetzt haben das Ministerium für öffentliche Arbeiten rücksichtlich des inländischen Absatzes und der deutsche Kohlenkommissar bezüglich der Ausfuhr böhmischer Braunkohle allein zu verfügen. Entscheidend für die Belieferungen sind ausschließlich die behördlichen Stellen und dabei wiederum der Rang, bezw. die Gruppen, in welche die verschiedenen Industrien, Bahnen, Gemeinden usw. eingeteilt werden. Die Förderungen des ersten Halbjahres 1917 haben den Erwartungen nicht entsprochen und dürften wie folgt zu beziffern sein: Teplitz-Brüx-Komotauer Revier mit 6.850.000 t, gegen 7.658.000 t im ersten Halbjahr 1916, Falkenau-Elbogener Revier mit 1.800.000 t, gegen 2.021.000 t. Der Rückgang verteilt sich zumeist auf die ersten Monate des Jahres, in denen der Wagenmangel den hauptsächlichsten Grund der unzureichenden Versandmöglichkeit bildet, abgesehen von der mehr oder minder zufriedenstellenden Versorgung der Arbeiter mit Lebensmitteln. Die späteren Monate brachten durch entsprechende Beurlaubungen für die Bergbaubetriebe bei einzelnen Schächten eine Erhöhung der Förderung mit sich; außerdem war die Wagenbeistellung seit längerer Zeit bereits eine vollständige. Ob im zweiten Halbjahr die Minderförderung des ersten ausgeglichen werden kann, wird ausschließlich davon abhängen, ob die Möglichkeit gegeben sein wird, den Anforderungen der Bergleute hinsichtlich der Ernährung zu genügen. Die Gesteungskosten der Werke sind in einer ständigen Steigerung begriffen. Das Teplitz-Brüx-Komotauer Revier hat mit Genehmigung des Ministeriums ab 15. Juli die Preise erhöht und das Falkenauer Revier wird in Kürze neue Preise bekanntgeben. Die Ausfuhr nach Deutschland erfolgt nach bestimmten, auf den zwischen dem Ministerium für öffentliche Arbeiten und den deutschen Behörden jeweils vereinbarten Mengen aufgebauten Richtlinien, durch welche die Ausfuhr der böhmischen Braunkohle in Zusammenhang mit der Einfuhr oberschlesischer Kohle gebracht erscheint. π.

Der Geschäftsgang der Baugesellschaften hat naturgemäß durch den Krieg gelitten. Die private Bautätigkeit stockt gänzlich, und wenn der Krieg auch seine baulichen Notwendigkeiten hat, Fabriken für die Bedürfnisse der Heeresverwaltung, Unterkünfte für Verwundete und Kranke geschaffen werden müssen, so stellen solche Aufträge an die Baugesellschaften nur einen Bruchteil ihrer Friedensbetätigung dar. Die Heeresverwaltung hat für die Erzeugung gewissen Bedarfes teils selbst neue Anlagen gebaut, teils die Privatindustrie dazu veranlaßt. Diese Arbeit bot einen, wenn auch gegenüber Friedenszeiten unzureichenden, so doch im Kriege willkommenen Ersatz. Allein die gleichen Erscheinungen wie bei einer Reihe anderer Geschäftszweige machten sich auch im Baugewerbe geltend. Die Beschaffung der notwendigen Arbeitskräfte, insbesondere aber ihre Versorgung mit Lebensmitteln, ist mitunter noch schwieriger als die Heranziehung der erforderlichen Betriebsstoffe. Können Lebensmittel überhaupt in den erforderlichen Mengen beschafft werden, so ist dies nur unter Preisopfern möglich und die Abgabe an die Arbeiterschaft erfolgt naturgemäß zu Preisen, die niedriger sind als die Anschaffungskosten. Da ferner auf den verschiedensten Gebieten Nachfrage nach Arbeitskräften besteht und in erster Linie die Kriegsbedürfnisse erfüllt werden müssen, kommt es bisweilen vor, daß staatlichen Zwecken dienende Bauten eingestellt werden, weil die dort beschäftigten Arbeiter in andere Betriebe versetzt wurden. π.

Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. September 1917 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslagehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

40 b. **Zustellungsform an elektrischen Induktionsöfen:** Der untere Teil der Rinne und des Bades tritt näher an die Primärspule heran als der obere, um dadurch die Zerstörung des Futters zu vermindern. — Karl Svensson, Jörpeland bei Stavanger. Ang. 1. 2. 1916.

42 i. **Einrichtung zum Messen der Temperatur glühender Körper:** Mittels eines abgestuften Lichtfilters wird die Farbe des von dem glühenden Körper ausgestrahlten Lichtes einer Vergleichsfarbe gleich gemacht, um aus der zur Erzielung der Gleichheit des Farbtones erforderlichen Filterstufe einen Rückschluß auf die Temperatur des glühenden Körpers zu machen. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin und Wien. Ang. 4. 11. 1915; Prior. 5. 11. 1914 (Deutsches Reich).

42 i. **Vakuummesser,** beruhend auf der abstoßenden Wirkung zweier Flächen, von denen die eine erhitzt ist: 2 Flächensysteme sind koaxial zueinander angeordnet und eines der Systeme ist um die gemeinsame Achse drehbar; ferner ist eines der Systeme so symmetrisch und gleichmäßig um die Achse herum verteilt angeordnet, daß in jeder Drehlage des beweglichen Systemes gegen das andere System möglichst angenähert dasselbe Drehmoment herrscht. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin und Wien. Ang. 11. 3. 1916; Prior. 12. 3. 1915 (Deutsches Reich).

45 b. **Antriebsvorrichtung für Strohelevatoren von der Dreschmaschine:** Die von der Dreschmaschine angetriebene Elevatorriemenscheibe ist in der wagrechten Ebene verstellbar und vermittels entsprechenden Übersetzungen mit der Elevatorwelle verbunden, um die beiden Riemenscheiben der Dreschmaschine und des Elevators in eine gemeinsame Ebene einstellen zu können. — Ferencz Philipp, Istvánföldé (Ungarn). Ang. 30. 6. 1916.

45 c. **Berechnungsanlage,** bei welcher neben einer längs eines Feldes verlaufenden Wasserrinne auf Schienensträngen ein das Feld

überbrückender, laufkranartiger Wagen geführt ist, welcher die Siebrohre und eine Pumpe trägt, welche das Spritzwasser aus der Längsrinne in die Siebrohre fördert: Jedes der Laufräder des Wagens ist um eine vertikale Achse drehbar; an den Enden der Parzellen und senkrecht zur Längsrichtung derselben sind Schienenstränge einer dem Radabstand des Wagens gleichen Spurweite und an den Kreuzungen dieser Schienenstränge mit den in der Längsrichtung der Parzellen verlaufenden Schienensträngen Drehscheiben angeordnet. — Franz Wimborsky, Wien. Ang. 9. 9. 1915.

46 a. **Verbrennungskraftmaschine mit radial angeordneten, kreisenden Zylindern:** Die Schwinghebel der im Zylinderkopf angeordneten Ein- und Auslaßventile sind auf einem gemeinsamen Drehzapfen gelagert und der kürzere Hebel des dem Drehzapfen näher liegenden Ventiles ist in einem Längsschlitz des anderen Hebels angeordnet. — Jordan Adams, London. Ang. 27. 3. 1914; Prior. 29. 3. 1913 (Großbritannien) beansprucht.

46 a. **Verwendung von Gemischen leicht flüchtiger Betriebsmittel für Verbrennungskraftmaschinen,** wie Benzin, Benzol, Benzolspiritus, mit leichtflüchtigen Äthern, insbesondere Diäthyläther, die in dem Gemische in Mengen von nicht unter 5% enthalten sind. — Bernhard Benedix, Hamburg. Ang. 24. 7. 1916.

46 a. **Verfahren zum Betriebe von Verbrennungskraftmaschinen mit Zündung durch Kompressionswärme,** bei denen während des Kompressionshubes eingespritzter zerstäubter flüssiger Brennstoff einen Brennstoffnebel erzeugt, welcher durch Verdampfung während des Kompressionshubes in ein zündfähiges Gemisch verwandelt wird: Vor oder bei Beginn des Kompressionshubes wird Brennstoff eingespritzt, darauf das Gemisch ohne weitere Einspritzung von Brennstoff verdichtet und endlich werden in der zweiten Hälfte des VerdichtungsHubes dem bereits erzeugten Brennstoffluftgemisch weitere Brennstoffmengen zugeführt, worauf die Zündung infolge der Kompressionswärme herbeigeführt wird. — Deutsche Automobil-Konstruktionsgesellschaft m. b. H., Charlottenburg b. Berlin und J/S H. Hein & Sonner, Randers (Dänemark). Ang. 10. 2. 1913.

46 b. **Verfahren zur Erzeugung von Gas aus schweren flüssigen Kohlenwasserstoffen,** bei dem ein Teil des Brennstoffes verbrannt wird, um den übrigen Teil durch die erzeugte Wärme zu vergasen: Der eingesaugte flüssige Brennstoff wird zunächst über eine — vorzugsweise mit Schraubenkanälen versehene — erhitzte Fläche geleitet und verdampft, worauf erst die zur teilweisen Verbrennung erforderliche Luftmenge dem bereits verdampften Brennstoff zugeführt wird. — Frank Guy Lang Biddlecombe, Luton (England). Ang. 10. 12. 1912.

46 b. **Drehschieber für Verbrennungskraftmaschinen,** dessen Drehungsgeschwindigkeit kleiner ist als die halbe Kurbelgeschwindigkeit und bei dem 2 mit den Arbeitszylindern in Verbindung stehende Einlaß- und Auspuffschlitze des Schiebergehäuses diametral gegenüberliegen: Eine größere Anzahl von untereinander verbundenen Kanälen des Schiebers wirken mit im Schieber Spiegel angeordneten, zum äußeren Einlaß-, bzw. Auspuffkanal führenden, längeren Schlitzen und zu dem Arbeitszylinder führenden kürzeren Schlitzen derart zusammen, daß die wirksame Querschnittsfläche eines der längeren Schlitze gleich ist der Summe der wirksamen Querschnittsflächen der kurzen Schlitze. — Alexander Graham Clark, Wimbledon Park (England). Ang. 4. 9. 1913.

46 b. **Verfahren und Vorrichtung zur Anreicherung der Luft mit flüssigem Brennstoff durch Ansaugung und Zerstäubung,** z. B. für die Motoren von Kraftfahrzeugen u. dgl.: Der Brennstoff wird im Hauptwege nur in einer etwas unter dem Mindestmaß des zur

Herstellung des Gemisches erforderlichen Brennstoffes liegenden, stets gleichbleibenden Menge der Zerstäubdüse zugeführt, wogegen der darüber hinaus erforderliche, dem jeweiligen Bedarf entsprechende Brennstoff in selbsttätig sich regelnder Menge als Zusatz dem Hauptwege zugeleitet wird. — Dr. Otto Eck, Godesberg. a. R. Ang. 22. 7. 1916; Prior. 14. 10. 1915 (Deutsches Reich).

46 b. **Verfahren und Einrichtung zum Andrehen zweier oder mehrerer auf hydraulische Übertragungsgetriebe arbeitender Verbrennungskraftmaschinen:** Mit der Pumpe des Flüssigkeitsgetriebes einer in gewöhnlicher Weise angelassenen Verbrennungskraftmaschine werden die Pumpen der Flüssigkeitsgetriebe der noch anzudrehenden Verbrennungskraftmaschinen wie hydraulische Motoren angetrieben, worauf nach Einsetzen des Verbrennungsbetriebes der angedrehten Kraftmaschinen die Pumpen auf die hydraulischen Motoren der Getriebe geschaltet werden. — Hugo Lentz, Berlin-Halensee. Ang. 29. 4. 1915.

46 b. **Steuerung für Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere für Zweitaktmaschinen,** bei denen die von außerhalb des Zylinders angeordneten Schiebern gesteuerte Öffnung für den Einlaß und die vom Kolben gesteuerte Öffnung für den Auslaß sich an entgegengesetzten Enden der Kolbenbahn befinden: Die Einlaßöffnung wird mittels konzentrischer Schieber gesteuert, die derart angetrieben werden, daß das Zusammenfallen der Steuerschlitze bei der Ladung in dem Zeitpunkt herbeigeführt wird, in dem sich die Schieber mit ihrer größten Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung bewegen, d. h. in der Mitte ihrer Bahn. — Société Moteur Berlize, Antwerpen (Belgien). Ang. 23. 6. 1914; Prior. 28. 6. 1913 (Belgien) beansprucht.

47 c. **Elastische Kupplung,** bei welcher die Verbindung der Kupplungsteile durch ein rohrförmiges Zwischenstück oder eine Zwischenwelle und an dieser und den Kupplungsteilen befestigte Scheiben aus Leder o. dgl. bewirkt wird: Diese Scheiben sind nicht nur mit der Zwischenwelle, sondern auch mit der antreibenden, bzw. getriebenen Welle auf deren ganzem Umfang fest verbunden, so daß alle Fasern der Lederscheiben gleichmäßig zur Kraftübertragung herangezogen werden. — A. Fross, Spezialfabrik für Auto-Nutzfahrzeuge System Büssing, Wien. Ang. 2. 11. 1915.

47 d. **Gestrickter mehrschichtiger Treibriemen aus Papiergarn:** Er besteht aus mehreren Schichten von Maschenware, die ineinander so gelagert sind, daß in einem Hohlwirke andere Maschenwarenschichten verborgen liegen und letztere untereinander durch eine elastische Naht verbunden sind. — Walter Schreier, Chemnitz. Ang. 20. 11. 1916.

47 d. **Verfahren zur Erzeugung von Treibriemen aus Trikotstoff:** Mehrere Lagen Trikotstoffes werden mittels einer Steppmaschine durch viele, nur wenige mm voneinander entfernte Nähte fest aneinandergeheftet, wobei die beiden obersten Lagen aus einem dünnen, feinmaschigen, geschlossenen Trikotstoff bestehen müssen. — Teplitzer Wirkwaren-Fabriks-Gesellschaft vormals Russ-Glogau, Teplitz. Ang. 14. 12. 1916.

47 e. **Öl- oder Schmierkanne mit Einrichtung zum Sparen des Öles:** Das Auslaufrohr oder Ausgußrohr der Ölkanne ist an dem Auslaufende oben geschlitzt und am Ende seines Schlitzes mit einem kastenartigen, oben offenen Fänger versehen, so daß die Menge des auslaufenden Öles und die Auslaufart beobachtet und das aus dem Auslaufrohr beim Hinstellen der Kanne zurückfließende Öl von dem Fänger des Auslaufrohrs aufgefangen werden kann. — Ernst Göhlert, Olbernhau (Sachsen). Ang. 21. 10. 1916.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet wurden.

15.530 **Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Stoßverbindungen der Eiseneinlagen (Ergänzungsversuche).** Ausgeführt in der kgl. sächs. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Dresden im Jahre 1913. Bericht erstattet von Professor Geh. Hofrat Hermann Scheit und Professor Dipl.-Ing. Otto Warziniok unter Mitwirkung von H. A. Mos. (Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, H. 37). 24 S. (27 × 18,5 cm) mit zahlreichen Textabbildungen. Berlin 1917, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 2,40.)

In H. 44 der Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton wurde über Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Stoßverbindungen bei 25 mm im Durchmesser aufweisenden Eiseneinlagen berichtet, wobei sich zeigte, daß es möglich ist, durch Anwendung geeigneter Stoßverbindungen durchgehende Eiseneinlagen zu ersetzen. Um zu erproben, ob dieses Ergebnis auch ganz allgemein für Eiseneinlagen anderer Durchmesser Gültigkeit besitze und ob insbesondere eine Abhängigkeit zwischen Eisendurchmesser und Überdeckungslänge bestehe, wurden Ergänzungsversuche vorgenommen, über welche das vorliegende Heft in sehr beachtenswerter Weise berichtet. Es wurden 3 Versuchsgruppen mit Eiseneinlagen von 10, 20 und

30 mm Durchmesser und verschiedenen Überdeckungslängen an der Stoßstelle vorgesehen. Statt Probekörper quadratischen Querschnitts wurden Plattenbalken benutzt. Die Eiseneinlagen wurden bei sämtlichen Probekörpern in der Zugzone im Abstände von 3 cm von der Unterseite des Balkens eingebettet. Die Enden der Eiseneinlagen werden hakenförmig umgebogen, außerdem wurden die Einlagen an der Stoßstelle zur Sicherung ihrer Lage während der Betonierung mit Bindendraht von 1,25 mm Stärke umwickelt. Ausgeführt wurden Biege- und Druckversuche. Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß bei Verwendung der schwachen Eiseneinlagen von 10 mm Durchmesser schon die Stoßverbindung mit der Überdeckungslänge von 8 d ausreicht, um eine durchgehende Eiseneinlage zu ersetzen, daß aber bei Benutzung der stärkeren Eiseneinlagen von 20 und 30 mm selbst die größten der benutzten Überdeckungslängen von 40 d keine Stoßverbindungen darstellen, die dem durchgehenden Eisen gleichwertig sind, und daß höherer Wasserzusatz nicht nur die Würfeldruckfestigkeit des Betons vermindert, sondern wahrscheinlich infolge geringerer Wirksamkeit der Stoßverbindung auch die Tragfähigkeit der Plattenbalken ungünstig beeinflußt. Die gediegene Veröffentlichung, die uns eine beachtenswerte Tatsache, die für die Praxis von wesentlicher

Bedeutung ist, vermittelt, ist mit der den Arbeiten des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton stets anhaftenden Sorgfalt bearbeitet und geeignet, unsere Kenntnis der Eigenschaften dieses im höchsten Grade neuzeitlichen Anforderungen entsprechenden Baustoffes abermals zu erweitern.

15.574 **Türkisch.** Eine Einführung in den praktischen Gebrauch der türkischen Sprache. Von Konsul W. Padel. 149 + IV S. (18 × 12 cm) und 1 Landkarte. Leipzig, Berlin und Konstantinopel 1917, B. G. Teubner (Preis gebd. M 3'60).

Die Waffenbrüderschaft hat das ottomanische Reich uns näher gerückt und die Wichtigkeit der Kenntnis der türkischen Sprache betont. Das vorliegende Sprachbuch ist für den Selbstunterricht Erwachsener, die einer sprachlichen Bildung nicht entbehren, berechnet und namentlich auch für technische Kreise bestimmt. Es will praktischen Zwecken dienen und dabei auch Einblick in das Wesen und die Eigenart dieser in ihrem ganzen Aufbau uns fremdartigen Sprache bieten. Den Lernenden dürften nun freilich die türkischen Schriftzeichen fürs erste erschrecken; 31 Buchstaben erscheinen fast jeder in 4 verschiedenen Arten, dann im Zusammenhang in Verbindungen, die an die Gabelbergische Kurzschrift erinnern. Glücklicherweise ist hier der Druck so rein und scharf, daß die Schwierigkeiten mit einigem Fleiß überwindbar sind. Die Aussprache wird in geschickter Weise durch die Zeichen unseres A-B-C vermittelt. Preisenswert ist die viel umfassende Darstellung der Sprachregeln, die einfacher als in anderen Sprachen sind. Eingestreute Beispiele sind mit Geschick dem wirklichen Leben entnommen. Den Schluß bildet ein deutsch-türkisches Wörterverzeichnis, das trotz seiner Knappheit (29 S.) den Bedürfnissen des Reisenden genügt. Der u. a. auch durch die Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ bekannte Verlag ist wegen der Herausgabe des Band VIII der „Kleinen Sprachbücher“ bildenden, sichtlich von einem genauen und gebildeten Kenner der Sprache verfaßtes Werkes aufrichtig zu begrüßen. *Beranek.*

13.116 **Die elektrochemischen Verfahren der chemischen Großindustrie.** Von Dr. Jean Billiter. 1. Bd.: Elektrometallurgie wässriger Lösungen. 1909. (25 × 17 cm) mit 117 Abb. und vielen Tabellen im Text (Preis M 12). 2. Bd.: Elektrolyse mit unlöslichen Anoden ohne Metallabscheidung. 535 S. mit 228 Abb. und 53 Tabellen im Text und einem Anhang: Neuerungen der letzten Zeit auf dem Gesamtgebiete der technischen Elektrolyse wässriger Lösungen. Halle a. S. 1911, Wilhelm Knapp (Preis M 28'50).

Von dem auf 4 Bände berechneten Werk liegen 2 vor. In den noch fehlenden sollen behandelt werden: Die Elektrolyse geschmolzener Salze und Elektrische Öfen. Der erste Band enthält eine theoretische Einführung in die Elektrochemie, Ionentheorie, Verdünnungsgesetz, Leitfähigkeit, osmotische Theorie von Nernst, Elektrodenpotentiale usw. Es folgt die Elektrolytische Raffination und Gewinnung des Kupfers, Silbers, Goldes, Bleis und Zinkes, die Entzinnung von Weißblech, die Elektrometallurgie des Nickels. Die verschiedenen Verfahren werden eingehend behandelt und viele Erfahrungen mitgeteilt, die der Verfasser bei Besuchen und Aufhalten in chemischen Fabriken auf dem Kontinent, in England und Amerika gesammelt hat. Der zweite Band behandelt die Elektrolyse des Wassers, Gewinnung der Elemente des Wassers, Reduktionen und Oxydationen. Dann die Darstellung von Chlor und Alkali, Hypochlorite und elektrische Bleiche, elektrolytische Chlorat- und Perchloratdarstellung, die Elektrolyse von Bromidlösungen. Zahlreiche photographische Abbildungen und Zeichnungen beleben die Darstellung.

Ing. H. Conrad.

15.560 **Entwürfe für Kleinbauten im Sinne bodenständiger Architektur in Österreich.** Von Arch. Professor O. v. Leixner. 116 S. (32 × 24 cm). Wien 1914, Kunstverlag Anton Schroll & Co. Ges. m. b. H. (Preis K 8).

Wenn ein tüchtiger Lehrer den Schritt aus der Schule in die Öffentlichkeit unternimmt, so will er nicht nur Rechenschaft über seine lehramtliche Tätigkeit geben, sondern auch weiteren Kreisen die Früchte seiner erprobten Lehrart zugänglich machen. Hier trifft es sich, daß dieser Kreis eine Berufsklasse umfaßt, die durch ihr Wirken vieles — ja fast alles — zur Erhaltung oder anderenfalls zur Zerstörung des Heimatbildes leisten kann. Der Verfasser betont, daß den Schülern der baugewerblichen Lehranstalten nach Vollendung ihrer Lehrzeit 90% der Lösung der Kleinaufgaben der Baukunst zufallen, und diese Kleinaufgaben sind es, die das Bild unserer Heimat bestimmen. Städtische Bürgerhäuser, Land- und Jagdhäuser, Gasthöfe, Schulen, Arbeiterhäuser und Nutzbauten geben ihr das Gepräge und deren künstlerische Herstellung ist für die Erhaltung des Ortsbildes mindestens gleichwichtig mit den Werken der Großbaukunst. Die Mehrzahl der dargestellten Bauwerke sind Aufnahmen und Entwürfe der Schüler der Baugewerbeschule, welche nach Angabe und unter der Anleitung des Verfassers entstanden sind. Der erste Abschnitt enthält Aufnahmen von Wiener Bürgerhäusern, zumeist aus der bescheidenen Zeit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, in guter Wahl und Darstellung. Daran schließen

sich Entwürfe für Wohnhäuser im Sinne der erwähnten Aufnahmen. Einzelne derselben sind sogar von vornehmerem Gepräge, das eine gestattete Achsenweite von mehr als 3 m zu verleihen vermochte. Der dritte und umfangreichste Abschnitt behandelt das Angliedern neuer Bauten an das Stadtbild und die Landschaft. Ein sehr dankenswertes Beginnen, das auch vorwiegend zu vortrefflichen Ergebnissen geführt hat. Eine einzige Ausnahme wollen wir — zur Bestätigung der Regel — erwähnen, einen Entwurf für eine Feuerwache in Gumpoldskirchen, der aus dem Rahmen der Darbietungen bodenständiger Art merklich heraustritt. Die Grundrisse sind neben-sächlich behandelt, das Schaubild war das, was gezeigt werden sollte. Den Schluß bilden Nutzbauten, deren Entwurf vom Verfasser selbst herrührt. Diesen Entwürfen sind auch wohlwogende Grundrisse zu eigen. Sie verdanken ihr Entstehen der umfangreichen Tätigkeit des Verfassers für die Donaudampfschiffahrtsgesellschaft und betreffen Bauwerke vielerlei Art. Möge das Buch auch solchen älteren Baumeistern zur Hand sein und dienen, die noch nicht nach so reifen Erwägungen sich bilden konnten und doch dazu berufen sind, in Kleinstädten und am Lande eingreifend am Ortsbilde zu schaffen. *K.*

6346 **Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich Aufbereitung und Brikettieren.** Von Emil Treptow, kgl. sächs. geh. Bergrat, Professor der Bergbaukunde an der Bergakademie Freiberg. Fünfte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. I. Band. Bergbaukunde. 579 S. (17 × 25 cm) mit 846 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien 1917, Waldheim-Eberle A. G. — Leipzig, Otto Klemm (Preis für das vollständige Werk K 16'80, M 14).

Wie das Vorwort besagt, erscheint die vorliegende fünfte Auflage dieses längst bewährten Lehrbuches in 2 getrennten Bänden, u. zw. die Bergbaukunde als I. Band, die Aufbereitung und das Brikettieren als II. Band. Der II. Band wird hoffentlich noch im Jahre 1917 erscheinen können. Man muß es rühmlich anerkennen, daß der Verfasser, der von August 1914 bis zum November 1916 beim Heere war, trotz des Krieges die Herausgabe des I. Bandes der vorliegenden, den mannigfaltigen Fortschritten der Technik in allen Richtungen Rechnung tragenden Auflage schon im Jänner 1917 zur Durchführung bringen konnte. Das Werk steht damit infolge der dadurch bedingten Bereicherung des Umfanges um 100 Seiten und der Zahl der Abbildungen um 183 ganz und gar auf der Höhe der Zeit. Besonders ausführlich werden die neuen Maschinen zur Braunkohlengewinnung im Tagbau sowie die verschiedenen mechanisch angetriebenen Gesteinsbohrmaschinen, die Schrämmaschinen, die Bohrhämmer und die drehend wirkenden Freihandbohrmaschinen behandelt. Aber auch über Sprengstoffe, Abbaumethoden, Grubenausbau, Förderung und Wetterlehre entwickelt man wertvolle zeitgemäße Erweiterungen der entsprechenden Kapitel. Ein ausführliches Nachschlageverzeichnis erhöht überdies wesentlich die Benützbarkeit des Werkes. Dank seiner klaren und übersichtlichen Anlage und Schreibweise kann sonach auch die vorliegende 5. Auflage, die allen Anforderungen eines Lehrbuches der Bergbaukunde entspricht und überdies mustergültig ausgestattet ist, jedem Studierenden, Praktiker und Freunde des Bergbaues zur Anschaffung bestens empfohlen werden.

A. Micko.

11.849 **Bardeys Arithmetische Aufgaben nebst Lehrbuch der Arithmetik.** Von Professor Dr. Dipl.-Ing. Siegfried Jakobi, kgl. Maschinenbauschul-Oberlehrer, und Arnold Schlie, kgl. Maschinenbauschullehrer in Elberfeld. 4. vollst. neu bearbeitete Auflage. 223 S. (22 × 13,5 cm) mit 70 Abbildungen und 4 Tafeln. Leipzig-Berlin 1917, B. G. Teubner (Preis brosch. M 2'80).

Dieses in der Sammlung „Teubners Unterrichtsbücher für maschinentechnische Lehranstalten“ erschienene Lehrbuch behandelt die Arithmetik von den Grundrechnungsoperationen angefangen bis zur Lösung der Gleichungen zweiten Grades. Als Beispiele werden zumeist den technischen Wissensgebieten entlehnte Aufgaben und Formeln verwendet, wobei die graphische Darstellung und die Anwendung graphischer Lösungsmethoden sowie die Handhabung des Rechenschiebers verständlich gelehrt und geübt wird.

Dr. Max Pernl.

8935 **Die Montage elektrischer Licht- und Kraftanlagen.** Von H. Pohle. 6. Auflage. 194 S. (16 × 10 cm) m. 285 Abb. Leipzig 1917, Jänecké (Preis M 2'80).

Von dem in Fachkreisen bekannten Buche ist die 6. Auflage erschienen und werden alle elektrischen Spezialgebiete eingehend behandelt. Das Buch ist aus der Praxis und für die Praxis geschrieben und kann bestens empfohlen werden.

15.582 **Fehlerbuch.** Eine Sammlung von Sprachfehlern. Von E. v. Coelln. 3. Auflage. 91 S. (20 × 12 cm). Graz 1917, Kienreich (Preis K 1'60).

Der Inhalt der 3. Auflage wurde einer durchgreifenden Änderung und Erweiterung unterzogen, die Fehler der Zahl nach bedeutend vermehrt, auf eine allgemeine Grundlage gestellt und in Übereinstimmung mit den amtlichen Rechtschreibvorschriften gebracht.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.) Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit zu besprechen.

15.601 Bacon-Shakespeare-Cervantes. Von A. v. Weber-Ebenhof. 8°. 433 S. m. Abb. Wien 1917, Anzengruber-Verlag.

15.602 Die Donau und ihre Schifffahrt. Von C. V. Suppan. 8°. 192 S. m. Abb. Wien 1917, Brüder Schuschny.

15.603 Der Preistreiberprozeß gegen Dr. J. Kranz. Von K. Colbert. 8°. 158 S. Wien 1917, Schuschnitzky.

15.604 Das Erdgas, seine Erschließung und wirtschaftliche Bedeutung. Von A. Pois. 8°. 92 S. m. Abb. Wien 1917, Verlag für Fachliteratur.

15.605 Die Geometrie der Gleichstrommaschine. Von O. Grottrian. 8°. 131 S. m. 102 Abb. Berlin 1917, Springer (M 6).

15.606 Das Habsburgerreich — Europäische Verkehrszentrale. Von J. Schwarzl. 4°. 14 S. m. 1 Karte. Linz 1917, Selbstverlag (K 1'80).

15.607 Die Abfallwärme des Kokskuchens und deren mögliche Gewinnung. Von H. Wunderlich. 8°. 8 S. m. Abb. Wien 1917.

15.608 Das Kaiser Karl-Museum für österr. Volkskunde. Von Dr. M. Haberlandt. 8°. 6 S. Wien 1917, Selbstverlag.

15.609 Eine Vermessung in der Sonorawüste, Mexiko. Von O. Lemberger. 8°. 26 S. m. 14 Abb. Wien 1917, Urban & Schwarzenberg.

15.610 Die Lebenswerte der technischen Wissenschaften. Von Dr. F. Neureiter. 8°. 19 S. Wien 1917, Urban & Schwarzenberg.

Vermischtes.

Lehrkurse.

Sonderkurse an der Exportakademie. An der Exportakademie in Wien (Exportakademiestraße 1) werden im Studienjahre 1917/18 allgemein zugängliche Sonderkurse über die Technik des Bankgeschäftes, allgemeine Bankbuchhaltung, Seewesen und Seerecht, Auswanderung und Kolonisation, politische Arithmetik, Versicherungsmathematik, Organisation und Buchhaltung im Versicherungsgeschäft, die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften in Österreich, den Arbeitsvertrag im österreichischen Recht, Organisation und Technik des Textilhandels, das Königreich Polen, Südamerika, ferner kaufmännische Kurse für Juristen und Techniker, Sonderkurse zur Einführung in die Kartographie, die allgemeine Chemie, das Codewesen, die französische und englische Handelskorrespondenz, die italienische, spanische, portugiesische, holländische, russische und serbokroatische Sprache und Handelskorrespondenz und außerdem Kurse zur Heranbildung von Büchern und Bilanzrevisoren abgehalten. Programme und Vorlesungsverzeichnisse können von der Akademie bezogen werden.

Kleine Mitteilungen.

Die vom Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein herausgegebene Publikation „Das Bürgerhaus in der Schweiz“, die bisher in einem Berliner Architektur-Verlage erschien, erscheint von nun an im Verlag Orell Füssli in Zürich. Der Verlag Orell Füssli hat auch die bereits früher erschienenen Bände: Bürgerhaus in Genf, Bürgerhaus in den Kantonen St. Gallen und Appenzel, Bürgerhaus in Schwyz in Verlag genommen. Im Laufe des nächsten Monats wird ein neuer Band über das Berner Bürgerhaus erscheinen.

Neue Ausgrabungen in Pompeji. In den letzten Wochen wurden in der zum Forum führenden Strada dell'Abbondanza wieder bemerkenswerte Erfolge erzielt. Man hat dort einige Gebäude mit Balkonen ausgegraben, während bisher das sogenannte Haus del Balcone Pensile in der gleichnamigen Straße das einzige Beispiel von vorspringenden Altanen in Pompeji bildete. Außerdem sind ein großes Gasthaus und die vornehme Wohnung des pompejanischen Patriziers Erebius Valens aufgedeckt worden, deren Mauern Inschriften in roter Farbe tragen, unter denen eine Ankündigung enthält, daß Lucetius Salus Zirkusspiele auf seine Kosten geben wird, an denen 40 Paare von Gladiatoren teilnehmen sollten. Das Haus des Erebius Valens, dessen Hof, Garten und Speiseräume gut erhalten sind, enthält Fresken aus der Ilias und Standbilder von Heroen.

Ein Notschrei der österreichisch-ungarischen Zivilgefangenen in England. Bereits das vierte Jahr sind allein auf der Insel Man über 30.000 Bürger Österreich-Ungarns, des Deutschen Reiches und der uns verbündeten Staaten als Zivilgefangene interniert. Die Leiden dieser Armen haben neuester Zeit durch den steigenden Nahrungsmangel in England eine unerträgliche Verschärfung erfahren.

Wie uns in vielen Briefen, welche die Zensur ungefährdet passierten, zur Kenntnis gebracht wird, ist die Menge der den Zivilgefangenen gelieferten Nahrungsmittel auf die Hälfte herabgesetzt worden und leiden diejenigen Leute, die nicht über eigene Mittel verfügen, tatsächlich Hunger. Einer unserer Vertrauensleute von dort schreibt:

„Die seit meinem letzten Briefe verflossene Zeit war eine recht traurige und hat wiederum Änderungen der Lebensverhältnisse gebracht, die für uns von der einschneidendsten Bedeutung sind. Durch die letzten Rationsbeschränkungen, Zufuhrverbote usw. stehen wir einer überaus ernsten Lage gegenüber. Die hiesigen Quellen sind uns verstopft. Lebensmittel dürfen uns selbst von unseren Angehörigen in England nicht mehr geschickt werden. Können Sie uns nicht helfen? ...“

Unter diesen Umständen ist die werktätige Liebestätigkeit der wenigen neutralgebliebenen Staaten, vor allem der Schweiz, herzlich zu begrüßen, welche mit ihrer Bestrebung, das Los der Kriegsgefangenen zu erleichtern, bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gegangen ist. Obwohl die Schweiz selbst an Nahrungsmitteln Not leidet, hat sich ein „Internationales Hilfskomitee für Zivilgefangene“ in Zürich unter dem Vorsitz von Dr. Charles L. Hartmann die Aufgabe gestellt, an die Zivilgefangenen in England von dort aus Normalpakete mit folgendem Inhalt, welcher von dem Schweizer Volkswirtschafts-Departement gutgeheißen wurde, zu versenden:

Verzeichnis der Typenpakete:

„S. I.“ Holzkistchen 2'300 kg
Brutto.

2 Dosen Fleischkonserven 660 g
Brutto.

1 Dose Marmelade, 500 g Brutto,
4 Stück Lebkuchen, 300 g,
400 g Schokolade.

Preis K 15.

„S. II.“ Holzkistchen 4'550 kg
Brutto.

5 Dosen Fleischkonserven 1'99 kg
Brutto.

2 Dosen Marmelade, 1 kg Brutto,
50 g Tee.

4 Stück Lebkuchen, 300 g,
500 g Schokolade.

Preis K 30.

„G. M.“ Holzkistchen 2'100 kg
Brutto.

1 Dose Fleischkonserven, 330 g
Brutto.

1 Dose Marmelade, 500 g Brutto,
4 Stück Lebkuchen, 300 g,
400 g Schokolade.

20 Stück Stumpfen,
20 Stück Zigaretten.

1 Taschentuch,
1 Paar Socken aus Baumwolle.

Preis K 20.

„Kl. R. I.“ Karton eingenäht,
550 g Brutto.

20 Zigarren,
40 Zigaretten.

20 Stück Stumpfen,
2 Pakete Tabak zu 50 g.

Preis K 10.

Es ist nur je ein Paket pro Monat für je einen Gefangenen erlaubt. Hat dieser Gefangene bereits von einer Seite ein Paket erhalten, so wird ihm das zweite nicht ausgeliefert. Nach den neuesten Verordnungen dürfen keine Kollektivsendungen mehr gemacht werden. Wir haben uns daher mit den Kapitänen des Gefangenenlagers ins Einvernehmen gesetzt. Das Gefangenenlager zerfällt in eine Reihe von Abteilungen, an deren Spitze je ein Gefangener als Kapitän steht. Diese Kapitäne bilden einen Rat der Kapitäne, zu Knockaloe za. 40 Personen, zu Douglas za. 15, und dieser Rat nimmt die Verteilung der einlaufenden Sendungen vor. Es werden die Pakete an einzelne Vertrauenspersonen gerichtet und an die Kapitäne ausgeliefert, welche die Verteilung an die Bedürftigen besorgen.

Eine andere Zusammenstellung der Pakete ist ausgeschlossen. Im Falle, daß der eine oder andere Artikel nicht beschafft werden könnte, wird er durch einen gleichwertigen ersetzt.

Wir garantieren für richtige Aufgabe auf der Post, jedoch kann für sichere Ankunft keine Garantie übernommen werden.

Aufträge werden nur ausgeführt gegen vorherige Bezahlung. Die Beträge sind per Postanweisung oder an das österr. Postsparkassenkonto Nr. 155.512 einzusenden.

Bei Einsendung von Geldern wolle man genau angeben, ob der Betrag an einen bestimmten Gefangenen zu richten oder ob derselbe im Sinne der obigen Ausführungen für die Allgemeinheit bestimmt ist.

Unabhängig davon wird selbstredend die gefertigte Sammlung fortführen, die Gefangenen mit Geldern zu unterstützen, um auch für andere verschiedene kleine Bedürfnisse der Gefangenen, soweit sie mittellos sind, zu sorgen.

Sammlung für mittellose Österreicher
in englischen Gefangenenlagern:

Elga v. Emperger,
Wien, I. Dominikanerbastei 4.

Offene Stellen.

Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

264. Maschinenkonstrukteur für Wien, allenfalls auch bloß für Nachmittage.

265. Ingenieur für Eisenbetonbau und Geometer zu Aufnahmen bei Wien.

269. Ingenieure für Hochbau, Eisenbeton- oder Eisenbahnbau.

272. Bauingenieur für Bahndienst in Krain.

276. Bauingenieur für Eisenhochbau und Maschineningenieur für Kranbau.

278. Bauingenieur für Eisenbetonbauten in Wien.

280. Bauingenieur mit einiger Erfahrung im Eisenbahnbau.

283. Bauleiter für einen größeren Wasserbau in Oberösterreich.

286. Ingenieur, guter Statiker, mit mehrjähriger Baupraxis für Kroatien. Mit Kenntnis einer slawischen Sprache bevorzugt.

288. Jüngere, tüchtige Ingenieure, für selbständige Bauführung geeignet, in Wien.

291. Erfahrener Bauingenieur für einen Bahnbau in Kärnten (dessen Fertigstellung in 4 bis 5 Monaten geplant ist), der in der Lage ist, die techn. Vorarbeiten durchzuführen.

293. Bauingenieur (Geometer), selbsttätig arbeitende Hilfskräfte für Wiener Zivilingenieurbureau.

294. Jüngerer Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik zur Ausarbeitung von Projekten und zur Montage-Revision von Dampfturbinen-Anlagen usw.

295. Bauingenieur mit mindestens zweijähriger Bureauerfahrung im allgemeinen Hochbau und womöglich Eisenbetonbau zur Unterstützung des Leiters von im Heeresinteresse zu errichtenden Bauten

für großes Industrieunternehmen in Nordböhmen. Auch Herren, die gegenwärtig Militärdienste leisten, jedoch nicht frontdiensttauglich sind, können Bewerbung einreichen.

296. Bauingenieur mit längerer praktischer Verwendung im Industrie- und Eisenbetonbau sowie ein jüngerer Maschinen- und Elektroingenieur für Konstruktionsbureau und Betrieb.

297. Bauingenieur für Projektierung und Ausführung von Wasserkraftanlagen sowie Bauingenieur mit Kenntnissen und Erfahrungen bei der Ausführung von Eisenbeton-Hochbauten.

Die offenen Stellen werden nur dann wieder angegeben, wenn neue zuwachsen. Um nutzlose Bewerbungen zu verhüten, bleibt jede offene Stelle nur 6 Wochen in Vormerkung, falls nicht neuerlich anderes gewünscht wird.

Herren, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben, in der Vereinskasse Fragebogen zu begeben. Bewerbungen um Stellen nach Kriegsende können derzeit nicht berücksichtigt werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

Die k. k. mährische Statthalterei in Brünn vergibt im Offertwege die Ausführung von 727 m² Straßenpflaster auf der Znaimer Reichsstraße in Km. 12'888 bis 13'000 beim Bahnhofe Mießitz. Das Pflaster soll aus halbgeordneten Würfeln (Naturstein) 18/18 cm Kopfgröße auf geschotterten Straßen in 6 m Breite zur Ausführung gelangen. Angebote sind bis 23. Oktober 1917, mittags 12h, bei der k. k. Bauabteilung der Bezirkshauptmannschaft in Znaim einzureichen. Denselben ist ein Musterstein und womöglich ein Prüfungszeugnis über die Abnutzbarkeit, Druckfestigkeit und Wasseraufnahme einer autorisierten Gesellschaft beizuschließen. Nähere Auskünfte erteilt die genannte Bauabteilung in Znaim, woselbst auch die allgemeinen und besonderen Bedingungen eingesehen werden können.

Vereinsangelegenheiten.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 26. April 1917.

Der Vorsitzende Bergdirektor Karl Stegl eröffnet die Versammlung und ladet Herrn Zentraldirektor Alois Czermak ein, den angekündigten Vortrag „Das Durchteufen tief gelagerter, stark treibender Schwimmsandschichten nach dem Entwässerungsverfahren“ zu halten.

Der Vortragende bespricht einleitungsweise das Auftreten der Schwimmsande nach örtlicher Lage in der Gesteinsfolge und ihre Beschaffenheit. Er erwähnt das Verhalten des Schwimmsandes bei Änderung seines Wassergehaltes und verweist kurz auf die unter den gegebenen Bedingungen empfehlenswerten Arbeitsweisen sowie deren Vor- und Nachteile. Der Westböhmisches Bergbau-Aktien-Verein beabsichtigte, in seinem in Preußisch-Schlesien nächst der österreichischen Grenze gelegenen Grubenfelde von 33 km² eine Schachtanlage zu errichten, welche einen Teil des Westfeldes lösen sollte. Dieses Gebiet wurde abgebohrt und an den für die Anlage gewählten Stellen noch eine Untersuchungsbohrung niedergebracht. Förder- und Wetterschacht sollten einen Abstand von 80 m erhalten. Die Taganlagen wurden vorher fertiggestellt. Es wurden 3 Schwimmsandschichten vorgefunden, eine 7 m starke, treibende schlammige Schichte in etwa 70 m, eine schwache Einlagerung bei etwa 215 und eine 7 m starke Schichte bei 222 m. Diese bestand aus einem vollkommen reinen Meeressand, nur die obere und die untere Partie war stärker wasserführend als die mittlere Partie. Der anfänglich äußerst reiche Wasserauftrieb ließ langsam nach und es gelang schließlich, den Wasserspiegel im Bohrloch nach vergeblichen Versuchen mit Anwendung von Pumpen durch Löffeln abzusenken. Nach den Ergebnissen der Untersuchung durch das Sondierungsbohrloch wurde, weil der Sand vollkommen rein und frei von leichten Bestandteilen war, das Durchteufen der Schwimmsandschichten mittels des Entwässerungsverfahrens mit Zuhilfenahme eines eisernen Senkschachtes in Aussicht genommen. Die Einrichtungen wurden jedoch so getroffen, daß man, wenn diese Methode versagte, im äußersten Falle zum Gefrierverfahren greifen konnte. Die Entwässerung des Sandes gelang aber derart, daß auch der eiserne Senkschacht nicht notwendig war. Bei den diesbezüglichen Arbeiten brach im Wetterschacht die 1-2 m mächtige Betonsohle durch, so daß der Schacht zum großen Teile zum Ersaufen kam. Diese unangenehme Erfahrung wurde bei den Entwässerungsarbeiten im Förderschacht bereits verwertet, wo

die Entwässerung vollständig gelang. Infolge des Zufallens der Schwimmsandschichte vom Wetterschacht zum Förderschacht wurde mit der Entwässerung des Förderschachtes auch gleichzeitig der Wetterschacht entwässert. Die ganzen Vorarbeiten für das Entwässern, die Entwässerung selbst und das Durchteufen des Schwimmsandes hat einen Zeitraum von 1 $\frac{1}{2}$ Monaten erfordert, daher eine verhältnismäßig sehr kurze Zeit, wobei die Kosten verhältnismäßig sehr gering waren. Der Vortragende empfiehlt bei der Anlage eines Schachtes, sofern das Terrain nicht bekannt ist, das Deckgebirge durch ein trockenes Sondierungsbohrloch zu untersuchen, um vor Überraschungen bewahrt zu bleiben. Falls Schwimmsande konstatiert werden, so empfiehlt es sich unbedingt zu untersuchen, ob sich dieselben entwässern lassen, weil man im zutreffenden Falle kostspielige Abteufmethoden umgehen kann.

An den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag schließt sich eine Diskussion, an welcher Hofrat Dr. v. Hofer, Hofrat Dr. Gattner, Professor Pollack und der Vortragende teilnahmen. Der Vorsitzende drückte Herrn Zentraldirektor Czermak für seine äußerst interessanten Ausführungen den herzlichsten Dank aus und schloß die Sitzung.

Der Obmann:
K. Stegl.

Der Schriftführer:
F. Kieslinger.

Persönliches.

Der Kaiser hat dem Schloßhauptmann Arch. Rudolf Fallenberg, in Anerkennung vieljähriger ersprießlicher Dienstleistung, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse, dem Staatsbahnrate Ing. Rudolf Edl. v. Pflügl, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung im Eisenbahnkriegsverkehr, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens mit der Kriegsdekoration, den Ministerialräten des Ministeriums für öffentliche Arbeiten Ing. Richard Brauer und Ing. Anton Micheluzzi das Ritterkreuz des Leopold-Ordens verliehen.

Ing. Dr. Friedrich Schaffernak, Baurat im Ministerium für öffentliche Arbeiten, hat sich an der Technischen Hochschule in Wien als Privat-Dozent für Hydrologie und Flußbau habilitiert.

Gestorben:

Ing. Ernest Slavy, Oberingenieur der kgl. ung. Staats-eisenbahnen i. R. (Mitglied seit 1884), am 21. v. M. im 76. Lebensjahre in Mödling.

12. Oktober.

Alle Rechte vorbehalten.

Untersuchung der Strömungsvorgänge im Laufrade einer Francis-Normal-Läuferturbine.

Zusammenfassung. Die Versuchseinrichtung für die Bremsung der Turbine. Die Druckmessung längs der Leitschaufelaustrittskante. Die Strömungsuntersuchung im Saugrohr. Auswertung und Kontrolle der Meßresultate. Stromlinienbilder. Durchrechnung eines Belastungsfalles. Schlußfolgerungen.

* * *

Anlässlich der Ausarbeitung seiner Doktorsdissertation hatte der Verfasser Gelegenheit, die Voith'sche Spiralturbine im hydrometrischen Laboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. In den folgenden Ausführungen sollen die Versuche besprochen werden, die sich auf die Wasserbewegung durch die Turbine in Abhängigkeit von Leistung, Geschwindigkeit und Wirkungsgrad beziehen. Die Anlage der Turbine und ihr Einbau im Laboratorium kann wohl aus früheren Aufsätzen in dieser „Zeitschrift“¹⁾ als bekannt vorausgesetzt werden, es seien

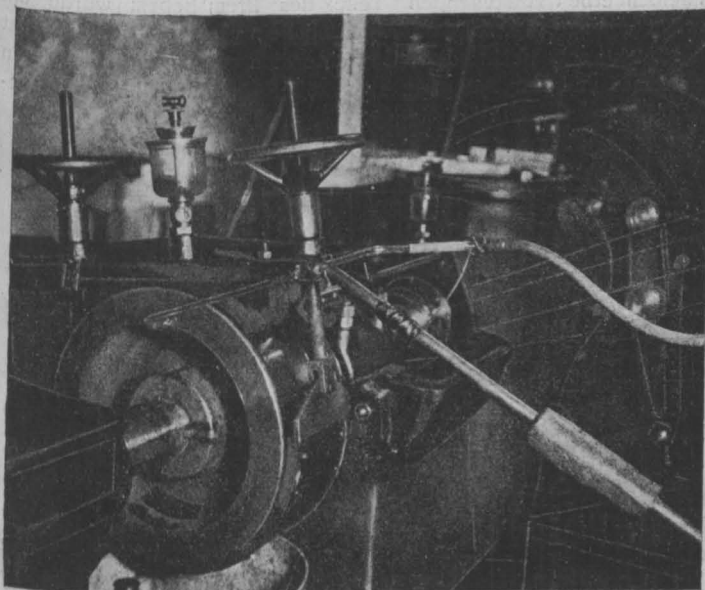


Abb. 1. Bremse mit Ölschmierung und Wasserkühlung.

nur die Abänderungen der ursprünglichen Versuchseinrichtung besprochen:

Die Bremsung der Turbine geschah durch eine Bandbremse mit Holzbacken auf einer Bremsscheibe mit beiderseitigem Spurkanze (Abb. 1). Die Umfangskraft wurde mittels einer Federwage gemessen, da das Abwiegen mittels Gewichten einerseits bei raschem Wechsel der Belastungen und Drehzahlen ziemlich zeitraubend ist, andererseits Irrtümer beim Abzählen der Gewichte vorkommen können. Die Federwage hingegen stellt sich bei Änderung der Bremskraft sofort auf die richtige Umfangskraft ein und überdies sind wegen der benützten photographischen Aufschreibung der Skalenausschläge Fehlablesungen fast ausgeschlossen. In den Bremshebel wurde in 1 m Entfernung vom Wellenmittel eine Kerbe eingefleilt, in der eine Stahlschneide ruht, die mittels einer Zugstange die Umfangskraft auf die Federwage überträgt (Abb. 2).²⁾ Eine geringe Verstellbarkeit der Zugstangenlänge ist durch eine auf dem unteren Ende der Feder sitzende Schraubenmutter gegeben und dient zum genauen Einstellen des Nullpunktes. An dem unteren Ende der Stahlschneide ist mittels eines Bolzens die Kolbenstange der Ölbremse angeschraubt. Der Bremszylinder (Abb. 3) wurde der Einfachheit wegen aus verzinktem Eisenblech gebogen und mit einer starken eisernen Grundplatte ver-

lötet. Da der Querschnitt des Zylinders naturgemäß nicht genaue Kreisform hatte, konnte kein eingeschlifener oder mit Dichtungsringen versehener durchbrochener Kolben verwendet werden; eine derartige Konstruktion wäre übrigens wegen der auch bei geschliffenem Zylinder unvermeidlichen Kolbenreibung gar nicht er-

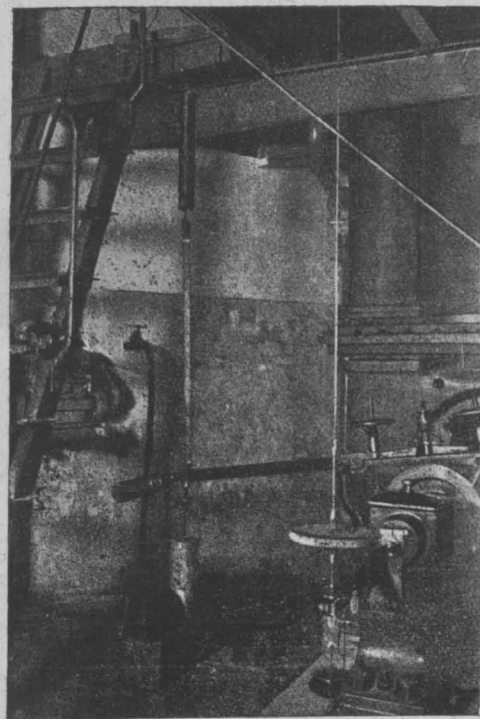


Abb. 2. Ölbremse und Zugfeder.

wünscht gewesen. Es wurde vielmehr der Zylinderwand ihre Rauheit gelassen, um die Ölreibung zu vergrößern, und der Kolben in Form von 3 starken Blechscheiben ausgeführt, die mit einer gemeinsamen Kolbenstange verlötet wurden und sich mit rd. 1 mm Spielraum im Zylinder frei bewegen können, ohne an den Wandungen zu streifen. Zur Füllung wurde dickflüssiges Mineralöl (Heißdampföl) verwendet. Die Grundplatte wurde mit einem starken Holzbalken verschraubt und dieser, da ein Anschrauben an dem Betonfußboden nicht möglich war, durch Belasten mit einigen Gewichten (rd. 50 kg) festgehalten. An die Bremse wurde nach vorne reichend ein aus einem Stück Gas-

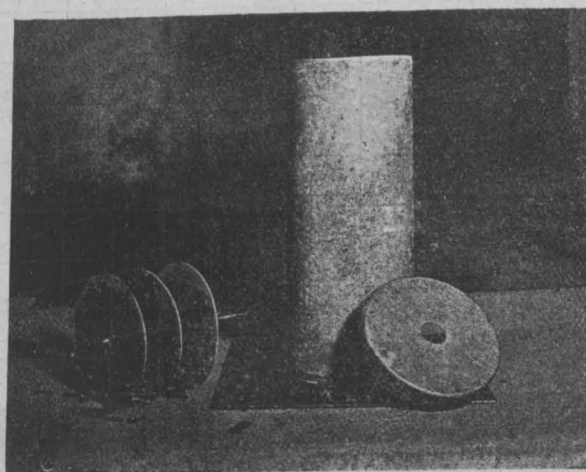


Abb. 3. Zylinder und Kolben der Ölbremse.

¹⁾ Diese „Zeitschrift“ 1913, H. 22 und 23.

²⁾ Die Feder wurde auf Bestellung von der Fa. Weber & Reichmann (Warnsdorf) geliefert.

rohr hergestellter Zeigerhebel angeschraubt (Abb. 1). Das Ende dieses Hebels ist gelenkig mit einer Schubstange (wegen der Knick-

beanspruchung dünnwandiges Messingrohr) verbunden, die die Federbewegung auf einen Schlitten überträgt. Dieser Schlitten läuft auf einer Führungsschiene auf dem Skalenbrette und trägt einen Zeiger, der vor einer empirisch geeichten Skala spielt (Abb. 4). Zur Eichung

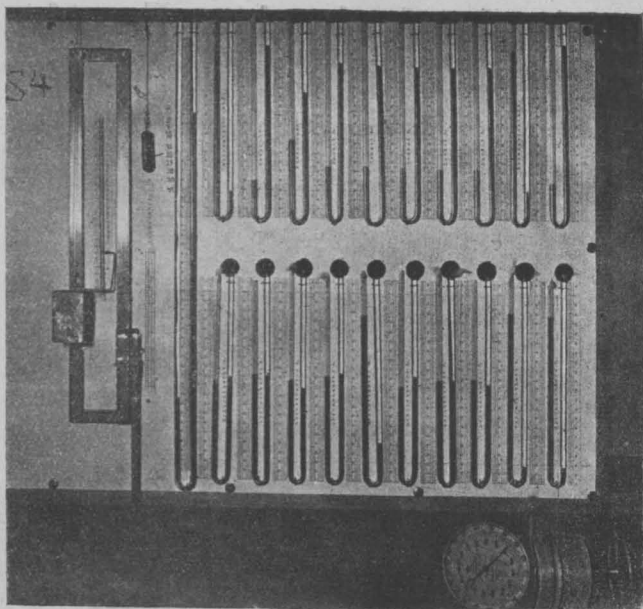


Abb. 4. Kopie einer photographischen Ablesung.

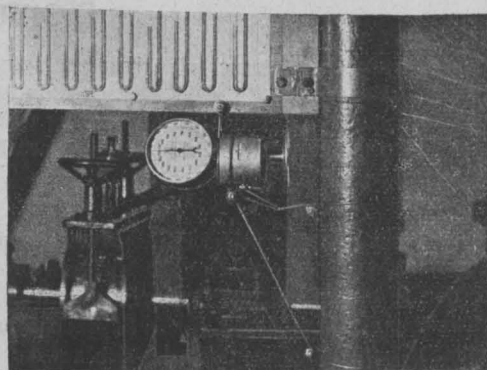
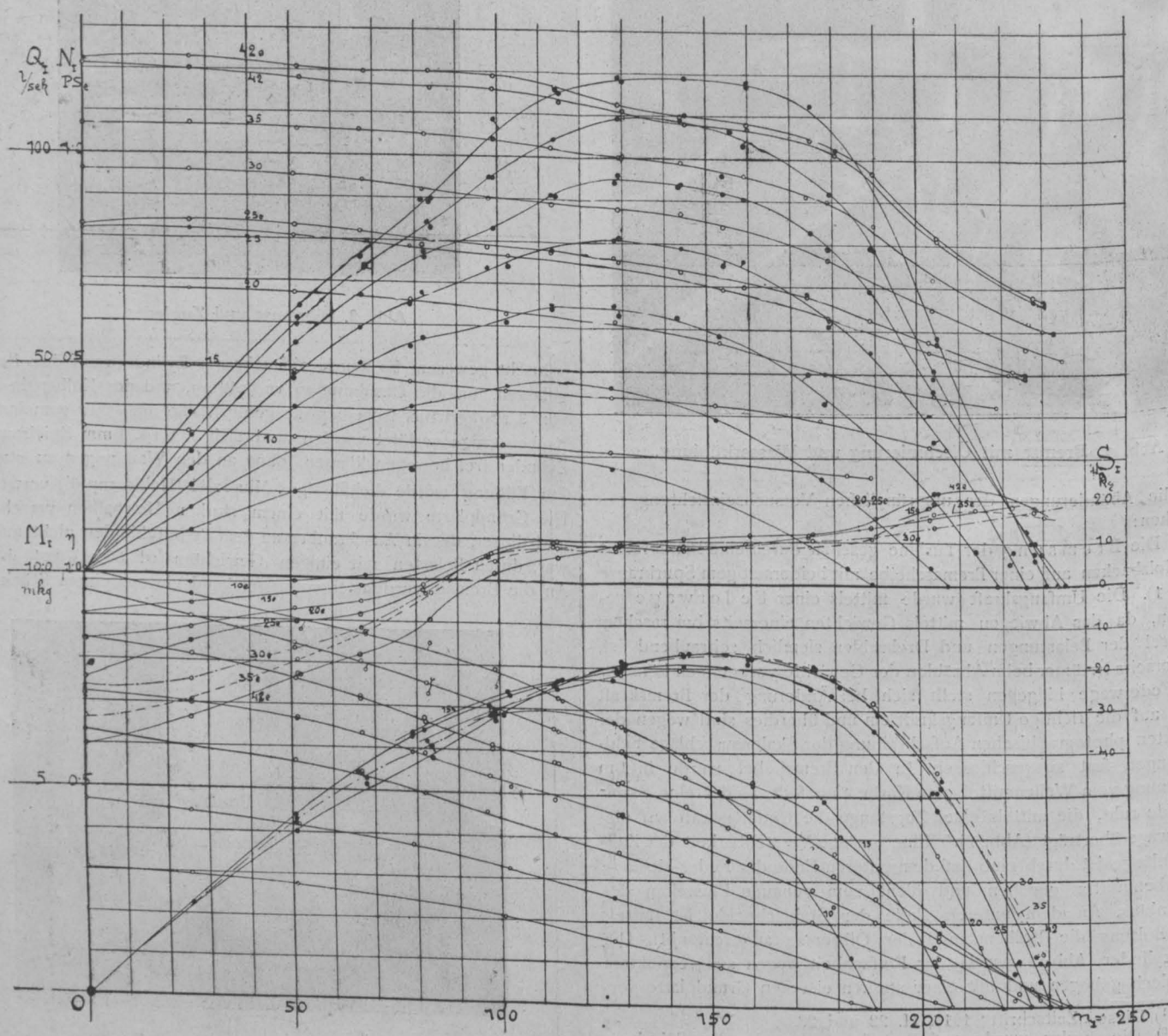
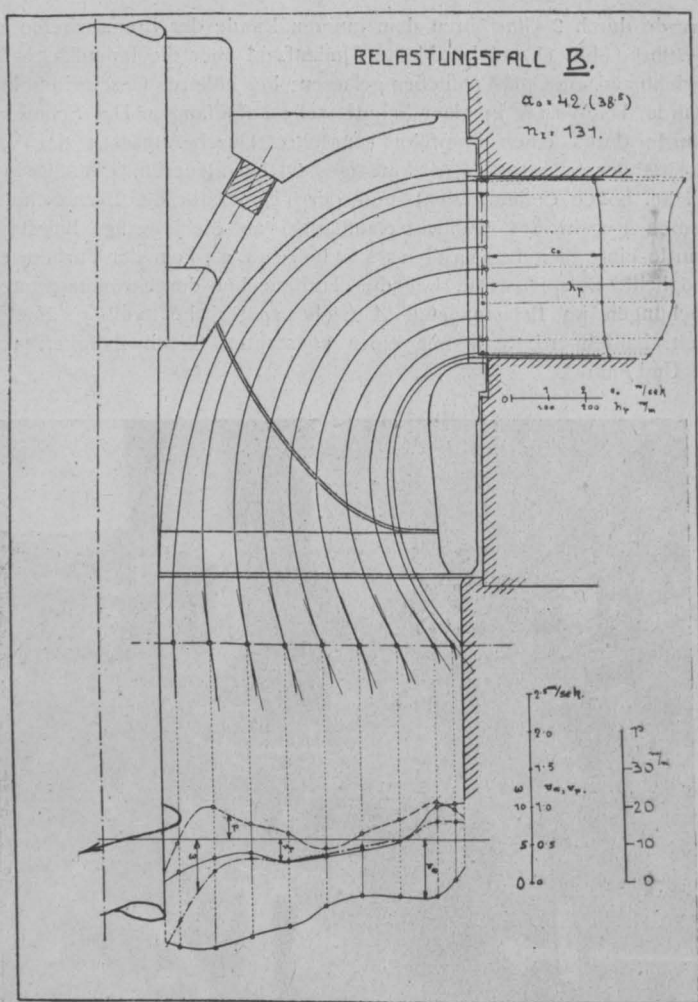


Abb. 5. Anbringung des Tachometers.

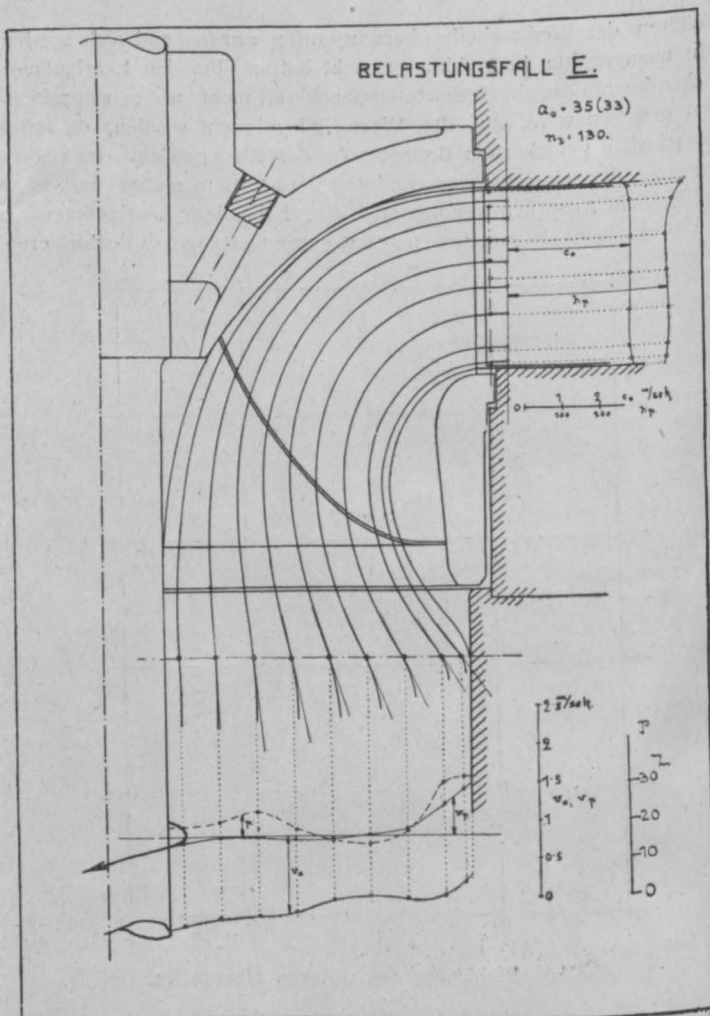
wurden Gewichte an die Zugfeder gehängt. An dem über die Schneidenkerbe vorstehenden Teile des Bremshebels wurde ein Gewicht von rd. 9 kg, auf dem Zeigerhebel ein verschiebbares Gewicht von rd. 2 kg angebracht; diese Gewichte dienten zum Ausbalancieren der Bremse und zur Dämpfung der Stöße, die durch kleine Exzen-



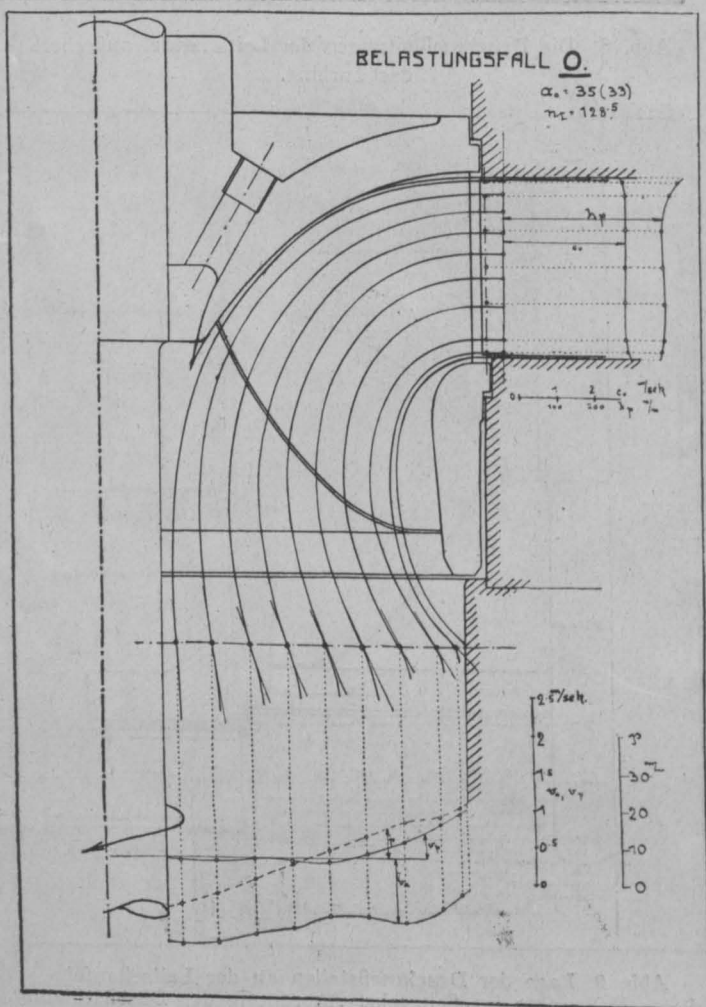
Charakteristische Kurven der untersuchten Turbine.



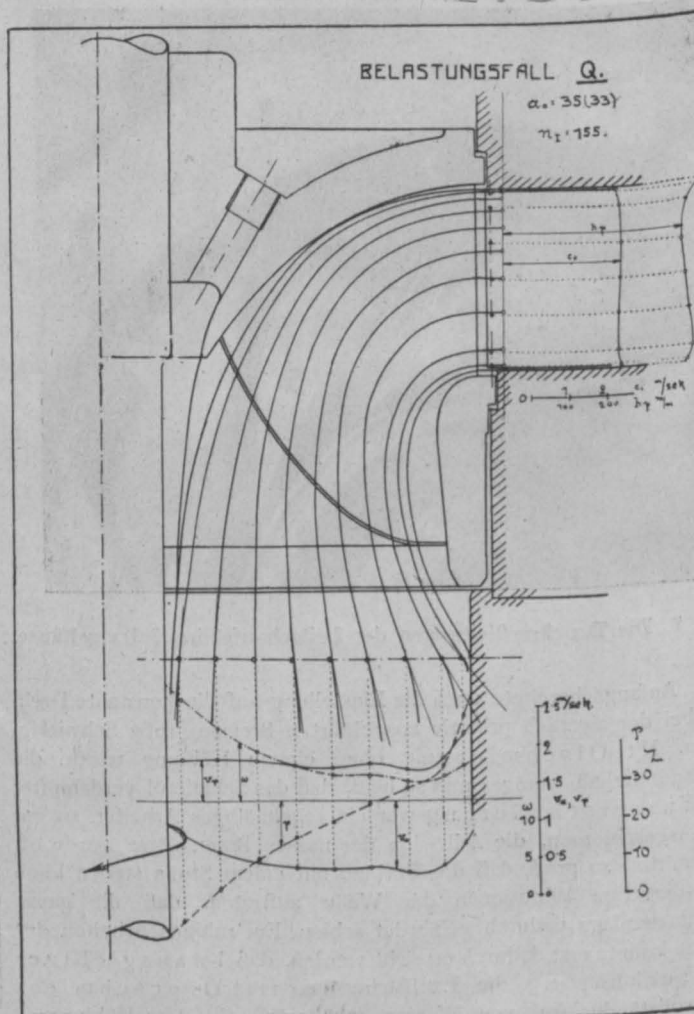
Volle Öffnung, Normaldrehzahl, ohne Entlastung.



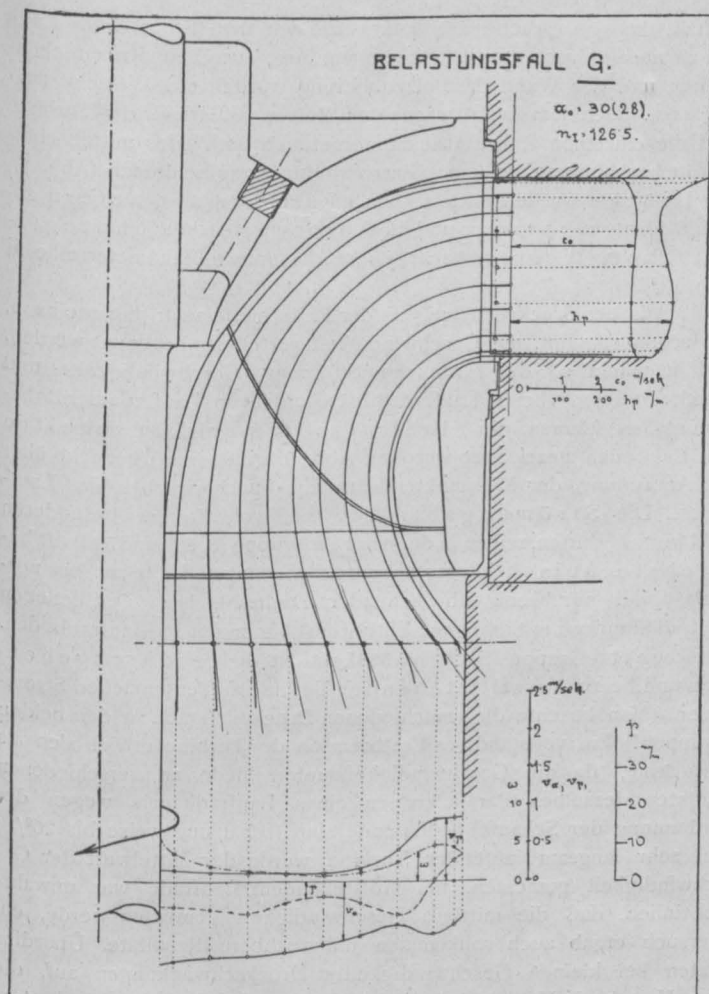
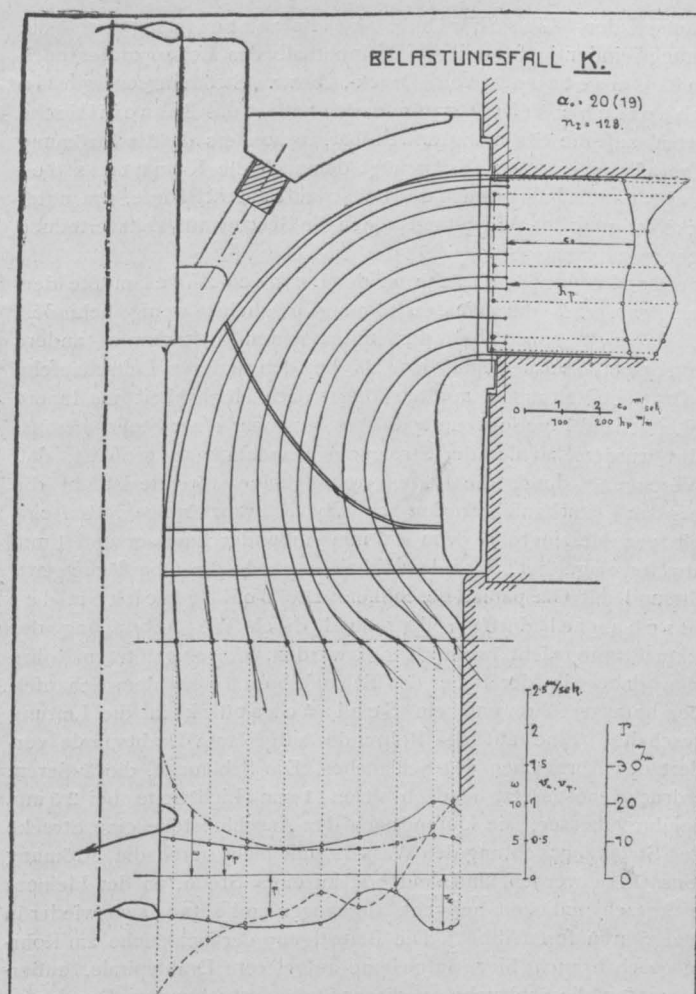
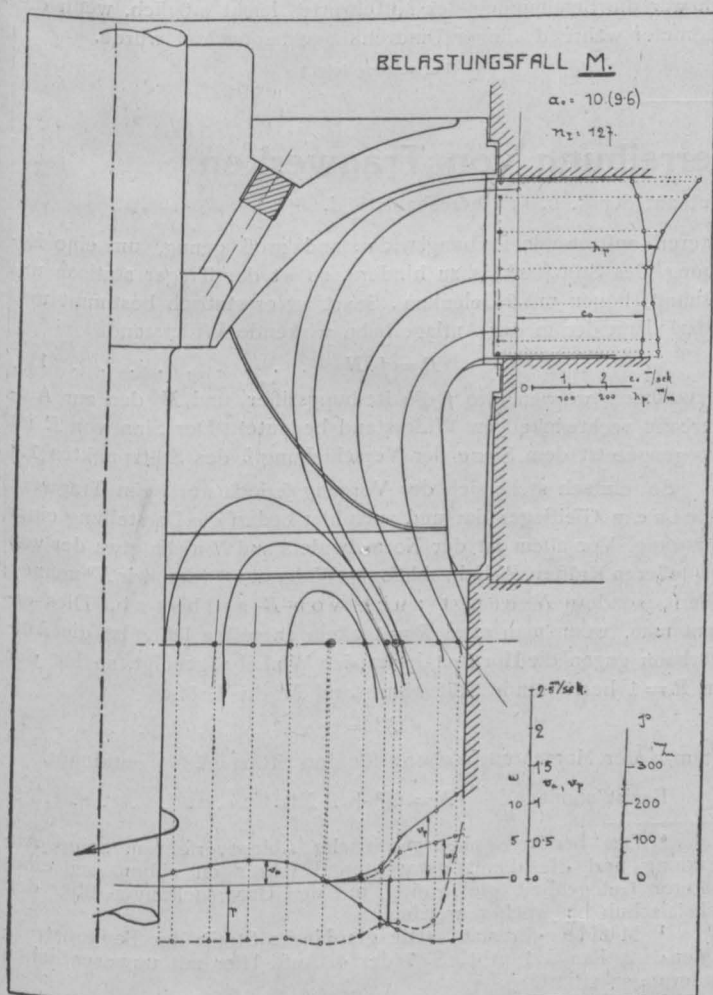
Normalöffnung, Normaldrehzahl, ohne Entlastung.



Normalöffnung, Normaldrehzahl, entlastet.



Normalöffnung, Bester Wirkungsgrad.

 $3/4$ belastet, Normaldrehzahl, ohne Entlastung. $1/2$ belastet, Normaldrehzahl, ohne Entlastung. $1/4$ belastet, Normaldrehzahl, ohne Entlastung.

Die Umlaufzahl wurde mittels eines Hornschen Pendeltachometers gemessen. Das Instrument wurde mittels einiger Drahtstreben an einer das Reservoir tragenden Säule und an dem Skalenbrette befestigt und durch einen Schnurlauf direkt von der Turbinenwelle angetrieben (Abb. 5). Die Angaben des Instrumentes wurden mehrmals durch Abzählen der Umdrehungen während bestimmter Zeit bei verschiedenen Geschwindigkeiten kontrolliert. Bei den Strömungsuntersuchungen wurde überdies als Kontrollinstrument ein sehr empfindliches Morellsches Tachometer angebracht, das auch bei den Eichungen der Staugeräte verwendet worden war³⁾.

Das Motorgefälle wurde durch ein Quecksilbermanometer gemessen, dessen Schenkel mit ruhigen Stellen des Ober-, bzw. Unterwassers verbunden sind. Die Wassermenge wurde durch den unteren Wehrüberfall gemessen, nachdem derselbe durch Vergleich mit dem Überfall im oberen Reservoir geeicht wurde (Abb. 6). Der Wasserstand über der Wehrkrone wurde mittels eines eigenen Manometers und überdies bei den Kontrollbremsungen durch einen Schwimmpegel in einem Beruhigungsschachte des Unterwassers gemessen. Die Ergebnisse der Bremsungen sind in dem Kurvenblatte (S. 570) enthalten, u. zw. sind, auf 1 m Gefälle umgerechnet, abgegebene Leistung, geschluckte Wassermenge, abgegebenes Drehmoment, effektiver Wirkungsgrad und Spurzapfendruck bei verschiedenen Leitschaufelöffnungen in Abhängigkeit von der Umlaufzahl gebracht. Die Besprechung der Kurven des Spurzapfendruckes, ihrer Bestimmung und der daraus gezogenen Folgerungen soll einem anderen Aufsatz vorbehalten bleiben. Das Verfahren, nach dem die Strömung beim Laufradaustritt untersucht wurde, ist in dieser „Zeitschrift“ bereits besprochen worden⁴⁾. Die Strömung am Laufradeintritt, bzw. am Leitradaustritt kann bei der verhältnismäßig schmalen, langsamlauenden Turbine und bei der guten Wasserführung im Leitradkanal mit großer Annäherung als in einer zur Turbinenachse senkrechten Ebene verlaufend angenommen werden. Durch die Be-

³⁾ Diese „Zeitschrift“ 1917, H. 7, S. 109, und H. 22, S. 342.

⁴⁾ Dr. Pollak v. Rudin, diese „Zeitschrift“ 1917, H. 6 und 7.

stimmung der Geschwindigkeitsverteilung ist die Strömung eindeutig festgelegt. Da innerhalb des Leitapparates noch keine Umsetzung von Druck-, bezw. Strömungsenergie in mechanische Arbeit stattgefunden hat, ist das Bernouillische Theorem auf die Strömung anwendbar, besonders da die Strömung fast geradlinig verläuft. Es genügt demnach die Kenntnis der Druckverteilung längs der Leitschauelaustrittskante, um unter Berücksichtigung der Widerstandshöhen die Geschwindigkeitsverteilung berechnen zu können.

Die Messung der Drücke an der Leitschaukel mußte derart erfolgen, daß die Wasserströmung möglichst wenig behindert wird, da sich sonst bei der untersuchten Leitschaukel andere Strömungsverhältnisse einstellen als bei den anderen Leitschaukeln. Die Druckmeßleitungen mußten daher nach Möglichkeit ins Innere der Leitschaukel verlegt und durften erst an einer Stelle herausgeführt werden, an der der Strömungsquerschnitt so groß ist, daß die Verengung durch die Leitungsrohre keine störende ist. In die gußeiserne Leitschaukel wurden schwalbenschwanzförmige Nuten eingelötet und Messingrohre von 1,5 mm Außendurchmesser und 1 mm Lichtweite eingelötet. Nach dem Erkalten wurde die Oberfläche glattgefeilt und mit Glaspapier geschliffen. Die Beweglichkeit der Leitschaukel durfte selbstredend durch die Anbringung der Druckmeßrohre nicht beeinträchtigt werden, die eingelöteten Rohre wurden daher in der Nähe des Schaufelbolzens aus dem Schaufelkörper herausgeführt und ein Schlauchstück in die Leitung eingeschaltet. Eine auf das Rohrende aufgelötete Drahtspirale verhindert das Abrutschen des Schlauches. Die Schläuche, die äußerem Überdrucke ausgesetzt sind, besitzen 1 mm Lichtweite bei 2,5 mm Außendurchmesser; sie laufen nach der Anschlußstelle eine Strecke in der Strömungsrichtung des Wassers, um nicht durch die Strömung abgerissen zu werden, und sind erst an einer Stelle, an der kleinere Wassergeschwindigkeit herrscht, abgebogen und setzen sich wieder in Messingrohren fort (Abb. 7). Die Befestigung der Schläuche am Rohrende geschah auch hier durch eine aufgelötete Drahtspirale, außerdem wurden die Schläuche an dieser Stelle festgebunden. Durch eine Anbohrung des Spiralgehäuses geht ein mittels Gummiunterlagscheiben abgedichteter durchbohrter Bolzen, der die 8 von den Leitschaukelmeßpunkten kommenden Messingrohre und überdies eines

enthält, das den Druck im Spiralgehäuse vor dem Eintritte ins Leitrad zu messen gestattet. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rohren und der Wand der Bolzenbohrung wurden mit Weichlot ausgegossen. Nach dem Austritte aus dem Bolzen, außerhalb der Turbine, sind die einzelnen Rohre auseinandergezogen und jedes mittels einer Schlauchverbindung an eine Glasrohrleitung angeschlossen (Abb. 8). Die Drücke wurden mittels Quecksilbermanometern auf dem Skalenbrette gemessen und die Ablesungen auf photographischem Wege gemacht (siehe die untere Manometerreihe in Abb. 4)⁵⁾.

Aus der Druckverteilung an der Leitschauelaustrittskante kann, wie schon erwähnt, die Geschwindigkeitsverteilung bestimmt werden, und nachdem so die Form der Strömung (Geschwindigkeits- und Druckverteilung) beim Laufradeintritt und beim Laufradaustritt bestimmt ist, können die Flußlinien im Meridianschnitte des Laufrades gezeichnet werden. Abb. 9 gibt eine Übersicht über die Anordnung der Meßpunkte beim Ein- und Austritte des Laufrades. Die Strömungsbilder, die wohl keiner besonderen Erklärung bedürfen, zeigen in der ersten Gruppe (S. 572 und 573) die betriebstechnisch interessantesten Belastungsfälle, u. zw. bei normaler oder nur wenig abweichender Drehzahl, bei verschiedenen Leitradöffnungen mit und ohne Entlastungsöffnungen im Laufradboden. Die zweite Gruppe (S. 581 bis 583) enthält die bei durchgehender und bei nahezu stillstehender Turbine aufgenommenen Stromlinien. (Man beachte die verschiedenen Druckmaßstäbe in den beiden Gruppen!) Ein vollständiges Festbremsen der Turbine erwies sich als unzulässig, da die Geschwindigkeitsunterschiede an verschiedenen Punkten desselben Parallelkreises eines Laufradkanals wegen der Krümmung der Schaufel bedeutende sind (schätzungsweise bis 20%); bei sehr langsam laufender Turbine wurde der Mittelwert der Geschwindigkeit gemessen, bei stillstehendem Laufrade war unwahrscheinlich, daß die mittlere Geschwindigkeit gemessen werde, ein Versuch ergab auch vollkommen unbrauchbare Resultate. Überdies traten bei kleinen Geschwindigkeiten Druckschwankungen auf, die ihre Ursache in Ungleichheiten der einzelnen Laufradschaukeln hatten, doch war die Bestimmung des Mittelwertes leicht möglich, wenn das Manometer während einiger Umdrehungen beobachtet wurde.

(Fortsetzung folgt.)

Über die Berechnung der Auflagerreibung von Tragwerken.

Von Dr. Markus Reiner, k. k. Ingenieur-Leutnant der k. u. k. Heeresbahn Süd.

Inhaltsübersicht: I. Einleitung. Das ebene Tragwerk mit einem Gleitlager. II. Das Tragwerk mit zwei Gleitlagern. III. Beispiel zum Tragwerk mit zwei Gleitlagern. IV. Zusammenfassung.

* * *

I. Einleitung. Das ebene Tragwerk mit einem Gleitlager.

In seiner »Graphischen Statik« erwähnt, Müller-Breslau die Berechnung der Auflagerreibung von Tragwerken kurz mit folgenden Worten: »Eine mit der Angriffsweise veränderliche Art der

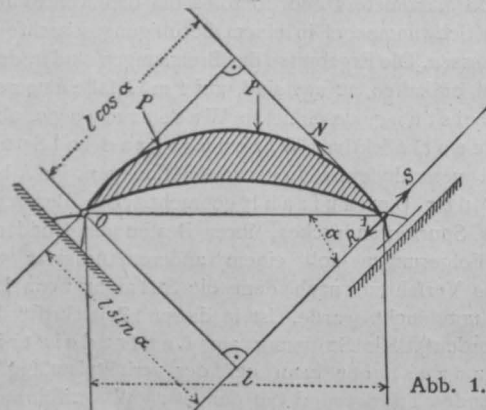


Abb. 1.

Stützung kann auch durch größere Reibungswiderstände verursacht werden. Erhält z. B. der in Abb. 1 dargestellte ebene Träger links ein festes und rechts ein bewegliches Auflager und ist der an dem

letzteren auftretende Reibungswiderstand groß genug, um eine Bewegung des Stützpunktes zu hindern, so ist der Träger statisch unbestimmt (Bogen mit 2 Gelenken). Sonst ist er statisch bestimmt und es darf dann der in der Auflagerbahn wirkende Widerstand

$$R = f \cdot N \quad \dots \dots \dots 1)$$

angenommen werden, wo f die Reibungsziffer und N den zur Auflagerbahn rechtwinkligen Widerstand bedeutet. Der Sinn von R ist entgegengesetzt dem Sinne der Verschiebung δ des Stützpunktes 1.

So einfach stellt sich der Vorgang jedoch nur beim Tragwerk mit einem Gleitlager dar und auch hier bedarf die Darstellung einer Ergänzung. Vor allem ist der Normalwiderstand N nicht etwa der von den äußeren Kräften P allein abhängige Widerstand (den wir N^0 nennen wollen), sondern N hängt auch von R selbst ab. Dies erkennt man, wenn man etwa $R = 1$ allein angreifen läßt. Ist die Auflagerbahn gegen die Horizontale um den Winkel α geneigt, so hat der von $R = 1$ herrührende Stützwiderstand N' die Größe

$$N' = \operatorname{tg} \alpha \quad \dots \dots \dots 2)$$

wie man der Momentengleichung für den Stützpunkt 0 entnimmt.

$$\text{Es ist somit} \quad N = N^0 + R N' \quad \dots \dots \dots 3)$$

⁵⁾ Das benützte photographische Ableseverfahren, seine Anwendung und die damit gemachten Erfahrungen sollen bei einer späteren Gelegenheit gleichzeitig mit den Untersuchungen über den Achsialschub besprochen werden.

¹⁾ Müller-Breslau, »Die graphische Statik der Baukonstruktionen«. 2. Band, 1. Abt., S. 7 der 4. Aufl. Hier mit unwesentlichen Änderungen zitiert.

und die Gleich. 1) ist in Form einer Ungleichung zu schreiben

$$0 \leq R \leq fN \quad (4).$$

Ferner ist die Aufstellung eines formalen Kriteriums für das Bestehen eines der beiden möglichen Grundfälle nötig. Die kurzen Angaben von Müller-Breslau lassen ein solches nicht erkennen. Man wäre danach lediglich auf Probieren angewiesen. Man müßte etwa das Tragwerk als statisch unbestimmt berechnen. Fände man da für die statisch unbestimmte Größe R einen den Maximalwert $R_{\max} = fN$ übersteigenden Wert, so wäre der Fall unmöglich. Dabei ist R_{\max} aus Gleich. 3) mit

$$R_{\max} = f(N^0 + R_{\max} \cdot N'),$$

somit

$$R_{\max} = \frac{N^0}{\frac{1}{f} - N'} \quad (5).$$

zu berechnen. Nunmehr würde R_{\max} wirkend angenommen.

Dieses Verfahren läßt sich aber auf eine Form bringen, die insbesondere in komplizierteren Fällen (z. B. 2 Gleitlager) — bei denen ein Probieren viel umständlicher wäre, wofern es nicht überhaupt versagte — das erstrebte Kriterium bietet.

Analog wie N in Gleich. 3) läßt sich nämlich auch δ ausdrücken:

$$\delta = \delta^0 - R \delta' \quad (6),$$

wobei

$$\delta \geq 0 \quad (7).$$

(Über die Dimensionen dieser Größen ist zu sagen, daß N , N^0 und R Kräfte sind, N' und f Zahlen, δ und δ^0 Längen und δ' eine Länge durch Kraft.)

Gleich. 3) und 4) sowie 6) und 7) lassen sich graphisch wie in Abb. 2 und 3 darstellen.

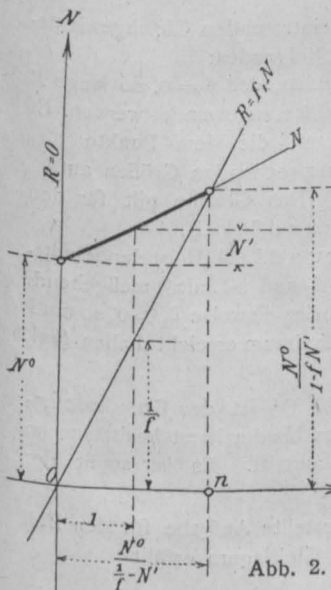


Abb. 2.

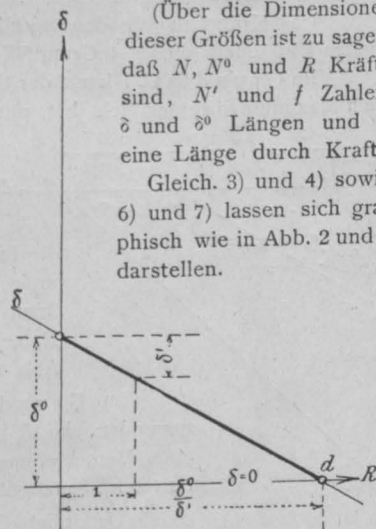


Abb. 3.

Die N -Gerade wird in den Schnittpunkten mit den Geraden $R=0$ und $R=fN$ begrenzt; die δ -Gerade in jenen mit den Geraden $R=0$ und $\delta=0$.

Die Bedingung 4), die wir in der Form

$$N \geq \frac{R}{f} \quad (4')$$

schreiben wollen, erfordert, daß

$$R \leq \frac{N^0}{\frac{1}{f} - N'} \quad (8),$$

und die Bedingung 7), daß

$$R \leq \frac{\delta^0}{\delta'} \quad (9).$$

Von diesen beiden Werten wird der jeweils kleinere wirklich bestehen und damit ist das gesuchte Kriterium gegeben.

Trägt man nämlich beide Grenzwerte auf der Abszissenachse auf, so ist jeweils maßgebend, welcher der betreffenden Streckenendpunkte vom anderen und dem Abzissenursprung eingeschlossen wird (Abb. 4).

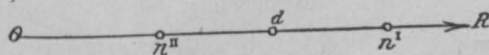


Abb. 4.

Im Fall I ist d maßgebend, d. h. der Stützpunkt 1 verschiebt sich nicht, der Reibungswiderstand R hat sein Maximum nicht erreicht und die Lösung ist:

$$\delta = 0, \quad R = \frac{\delta^0}{\delta'}, \quad N = N^0 + \frac{\delta^0}{\delta'} N' \quad (10).$$

Im Falle II ist n maßgebend, d. h. der Reibungswiderstand hat sein Maximum erreicht, der Stützpunkt verschiebt sich (jedoch um einen geringeren Betrag als bei reibungslosem Auflager) und die Lösung ist:

$$R = \frac{N^0}{\frac{1}{f} - N'}, \quad N = \frac{N^0}{1 - fN'}, \quad \delta = \delta^0 - \frac{N^0}{1 - fN'} \delta' \quad (11).$$

Grundsatz ist somit, daß $\delta=0$ ist, solange R sein Maximum fN nicht erreicht hat, und daß, wenn $\delta > 0$, R seinen Maximalwert besitzt.

Im Falle eines Gleitlagers leistet das hier geschilderte Verfahren nicht viel mehr als ein Probieren. Man wird im folgenden Kapitel seinen Vorteil im komplizierteren Falle zweier Gleitlager sehen.

II. Das Tragwerk mit zwei Gleitlagern.

Wesentlich komplizierter werden die Verhältnisse, falls 2 Gleitlager vorhanden sind, d. h. falls 2 unbekannte Reibungswiderstände auftreten (Abb. 5).

Es bezeichne

der Index 1 oder 2 den Stützpunkt, in welchem die betreffende Größe wirkt;

δ^0 , N^0 die bei Einwirkung der äußeren Kräfte P allein auftretenden Größen;

δ' , N' die bei Einwirkung eines Reibungswiderstandes $R_1=1$ auftretenden Größen;

analog δ'' , N'' .

Somit ist etwa N_2' der im Stützpunkt 2 auftretende Normalwiderstand infolge einer im Stützpunkt 1 wirkenden Krafteinheit $R_1=1$, vgl. die folgende Tabelle.

	Stützpunkt 1		Stützpunkt 2	
P	δ_1^0	N_1^0	δ_2^0	N_2^0
$R_1=1$	δ_1'	N_1'	δ_2'	N_2'
$R_2=1$	δ_1''	N_1''	δ_2''	N_2''

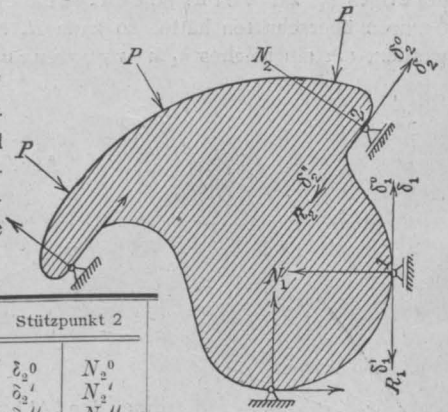


Abb. 5.

$$\text{Es ist dann } \left. \begin{aligned} N_1 &= N_1^0 + R_1 N_1' + R_2 N_1'' \\ N_2 &= N_2^0 + R_1 N_2' + R_2 N_2'' \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

und

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 &= \delta_1^0 - R_1 \delta_1' - R_2 \delta_1'' \\ \delta_2 &= \delta_2^0 - R_1 \delta_2' - R_2 \delta_2'' \end{aligned} \right\} \quad (13).$$

Hiezu kommen, analog wie in Kap. I, die Bedingungen

$$\left. \begin{aligned} 0 &\leq R_1 \leq f N_1 \\ 0 &\leq R_2 \leq f N_2 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

oder

$$\left. \begin{aligned} N_1 &\geq \frac{R_1}{f} \geq 0 \\ N_2 &\geq \frac{R_2}{f} \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (14')$$

und

$$\delta_1 \geq 0, \quad \delta_2 \geq 0 \quad (15),$$

$$\delta_1' \geq 0, \quad \delta_2' \geq 0 \quad (16).$$

Hiebei werden die δ im Sinne von δ^0 und die R sowie die δ' und δ'' im entgegengesetzten Sinne positiv gerechnet. Ferner sind die N positiv, wenn sie den Sinn von N^0 haben. Schließlich sind in den Gleich. 11) und 12) die R nur ihrem absoluten Zahlwerte nach in Rechnung zu stellen.

Den Gleich. 15) und 16) läßt sich auf Grund des Maxwell'schen Satzes von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen noch die Aussage

$$\delta_1'' = \delta_2' \quad (17)$$

hinzufügen.

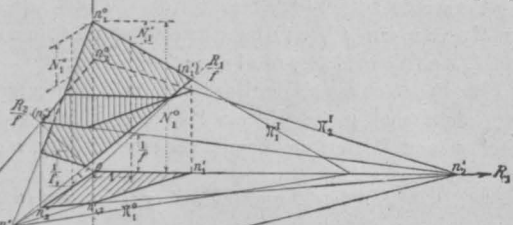
Zu den Gleich. 14) und 14') ist aber Folgendes zu bemerken: Der Teil der Ungleichungen, welcher besagt, daß

$$R_1 \geq 0, \quad R_2 \geq 0,$$

gilt nur für den Fall einer in den Stützpunkten 1 und 2 wirklich auftretenden Verschiebung. Denn falls der Reibungswiderstand hinreicht, eine Verschiebung zu verhindern, läßt sich von vornherein eine Aussage über seinen Richtungssinn nicht machen. Um dies einzusehen, betrachte man etwa die erste der Gleich. 13). R_1 ist immer entgegengesetzt der Tendenz von δ_1 gerichtet. Nun könnte δ_1'' positiv und R_2

so groß sein, daß δ_1 entgegengesetzten Richtungssinn wie δ_1^0 hätte, wenn R_1 nicht das Auftreten einer Verschiebung δ_1

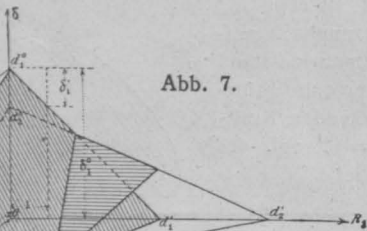
Abb. 6.



überhaupt verhinderte. In diesem Falle ist R_1 mit δ_1^0 gleichgerichtet, somit nach den Annahmen der Abb. 5

negativ. Natürlich kann ein negatives, d. h. δ_1^0 entgegengesetzt gerichtetes δ_1 gar nicht auftreten, d. h. eine Ausnahme der Gleich. 15) nicht vorkommen. Denn kann R_1 nicht groß genug sein, um ein derartiges δ_1 zu verhindern, weil es (R_1) sonst seine oberen Grenzen überschritten hätte, so kann R_2 erst recht nicht so groß werden, um ein solches δ_1 hervorzurufen.

Abb. 7.



Eine den Abb. 2 und 3 analoge graphische Darstellung kann nur unter Zuhilfenahme eines räumlichen Koordinatensystemes gegeben werden. Dies ist in den Abb. 6 und 7 in axonometrischer Projektion durchgeführt. Die N_1 -Ebene wird in den Schnittpunkten mit den Ebenen $R_1=0$, $R_2=0$ und $N_1=\frac{R_1}{f}$ begrenzt. Durch diese Geraden wird auf der Ebene das Dreieck n_1^0 (n_1') n_1'' ausgeschnitten. Nur Punkten innerhalb dieses Dreiecks entsprechen mögliche Werte von R_1 , R_2 und N_1 . Die Projektion des Dreiecks n_1^0 (n_1') n_1'' auf die Ebene $N=0$ ist das Dreieck $O n_1' n_1''$ (vgl. Abb. 6a). Punkte innerhalb des Dreiecks $O n_1' n_1''$ erfüllen die Bedingung $N_1 > \frac{R_1}{f}$. Punkte innerhalb des in gleicher Weise gewonnenen Dreiecks $O n_2' n_2''$ die Bedingung $N_2 > \frac{R_2}{f}$. Punkten der Geraden $n_1' n_1''$ entsprechen Werte $N_1 = \frac{R_1}{f}$, Punkten der Geraden $n_2' n_2''$ Werte $N_2 = \frac{R_2}{f}$. Die Gleich. 14) oder 14') erfordern somit eine Punktlage innerhalb des Vierecks $O n_1' n_1,2 n_2''$. Die δ -Ebene wird in den Schnittpunkten mit den Ebenen $R_1=0$, $R_2=0$ und $\delta=0$ begrenzt. Durch diese Geraden wird auf der Ebene das Dreieck d^0 (d') d'' ausgeschnitten. Nur Punkten innerhalb dieses Dreiecks entsprechen mögliche Werte von R_1 , R_2 und δ . Die Projektion des Dreiecks d^0 (d') d'' auf die Ebene $\delta=0$ ist das Dreieck $O d' d''$ (vgl. Abb. 7a). Punkte innerhalb des Dreiecks $O d' d''$ erfüllen die Bedingung $\delta_1 > 0$, Punkte innerhalb des Dreiecks $O d_2' d_2''$ die Bedingung $\delta_2 > 0$. Punkten der Ge-

raden $d_1' d_1''$ entsprechen Werte $\delta_1=0$, Punkten der Geraden $d_2' d_2''$ Werte $\delta_2=0$. Die Gleich. 15) erfordern somit eine Punktlage innerhalb des Vierecks $O d_1' d_1,2 d_2''$.

Das gleichzeitige Bestehen der Bedingungen 14) und 15) erfordert eine Punktlage innerhalb eines Flächenstückes, das beiden Vierecken angehört. Legen wir diese übereinander, so sind 4 Fälle möglich, die wir die 4 Grundfälle nennen wollen, u. zw. je nachdem

1. $d_{1,2}$ innerhalb des n -Vierecks liegt und $n_{1,2}$ außerhalb des d -Vierecks oder
2. $d_{1,2}$ innerhalb des n -Vierecks und $n_{1,2}$ innerhalb des d -Vierecks oder
3. $d_{1,2}$ außerhalb des n -Vierecks und $n_{1,2}$ außerhalb des d -Vierecks oder schließlich
4. $d_{1,2}$ außerhalb des n -Vierecks und $n_{1,2}$ innerhalb des d -Vierecks (vgl. Abb. 8).

Jedoch ist die oben dargestellte Einschränkung zu beachten, daß im Falle, daß eine Verschiebung nicht auftritt, R_1 und R_2 auch negativ werden können. Der Punkt $d_{1,2}$ gilt somit auch, wenn er in einen anderen Quadranten fällt, sofern er innerhalb des in den betreffenden Quadranten symmetrisch übertragenen n -Vierecks zu liegen kommt.

Das Kriterium für den wirklich eintretenden Gleichgewichtszustand in jedem dieser 4 Grundfälle ist folgendes:

Im Grundfall I kann der Grundsatz, daß $\delta=0$, so lange R sein Maximum nicht erreicht hat, unmittelbar angewendet werden. Es treten die dem Punkte $d_{1,2}$ entsprechenden Größen auf.

Das Gleiche gilt für den Grundfall II.

Im Grundfall III ist der Schnittpunkt der d - und n -Linie maßgebend. Denn da beispielsweise $\delta_1 > 0$, so muß R_1 sein Maximum erreicht haben (vgl. Abb. 9).

Im Grundfall IV ist der Grundsatz anzuwenden, daß R seinen Maximalwert besitzt, wenn eine Verschiebung δ auftritt. Es ist somit der Punkt $n_{1,2}$ maßgebend.

Damit ist die gestellte Aufgabe für den Fall des Tragwerkes mit 2 Gleitlagern erfüllt.

Abb. 7a.

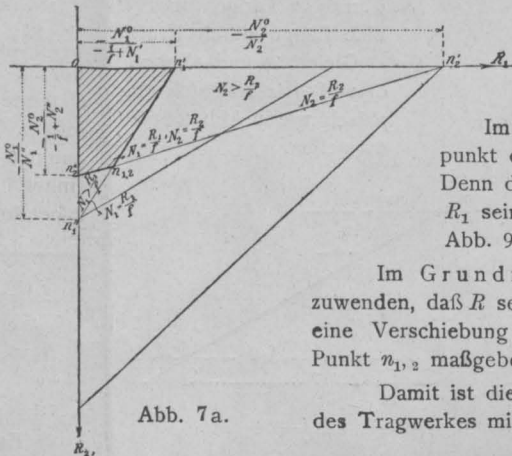


Abb. 8.

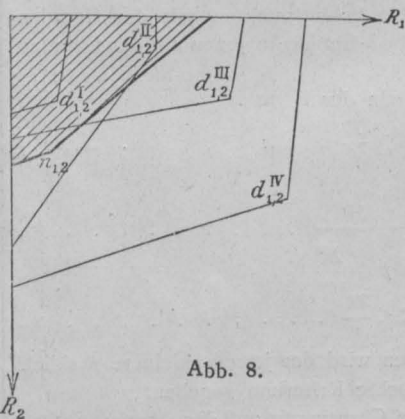
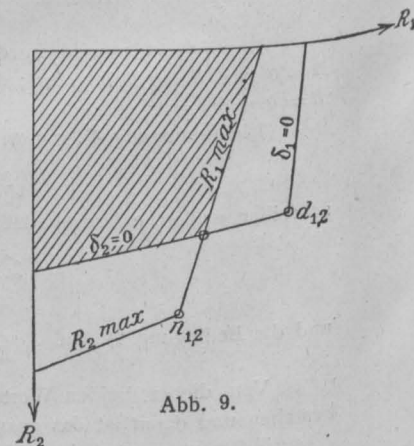


Abb. 9.



Die Vorteile des Verfahrens werden sich bei der Anwendung auf einen speziellen Fall zeigen.

(Schluß folgt.)

2) Die Linie $\delta_2=0$ soll als d_2 -Linie, die Linie R_{1max} als n_1 -Linie bezeichnet werden.

Rundschau.

Eisenbetonbau.

Ein Eisenbetonschornstein von 174 m Höhe wurde nach „Eng. News-Rec.“ für die Schmelzhütte von Saganoseki in Japan ausgeführt. Der äußere Durchmesser beträgt am Fuße bei 0.75 m Wandstärke 13.0 m. Am oberen Ende sind diese Maße 0.175 m und 8.0 m. Der Schornstein ist auf einem als Kegelstumpf ausgebildeten Betonklotz von 5.2 m Höhe gegründet. Der obere, bzw. untere Durchmesser dieses Kegelstumpfes beträgt 12.8, bzw. 29.0 m. Die Bodenpressung wurde zu 29 kg/dm² berechnet. Die Bewehrung erforderte 530 t Eisen.

Heizwesen.

Sparsamkeit im Heizbetriebe. In der September-Nr. von Glasers „Ann. f. Gew. u. Bauw.“ 1917 findet sich ein sehr beachtenswerter Aufsatz über diesen Gegenstand von Dipl.-Ing. de Grahl vor. Der Verfasser nimmt bei der Behandlung nicht nur Stellung zu den inzwischen von dem Reichskommissar herausgegebenen Richtlinien, sondern auch zu der Frage der Brennstoffverteilung selbst. Man kann sich vorstellen, daß ein kleines Haus z. B. pro Jahr und Zimmer 37 q Koks verbraucht, während größere Häuser mit 20 und mehr Zimmern nur etwa 28 q erfordern. Also auch hier wäre es willkürlich, die Brennstoffverteilung nach einem bestimmten Schema zu bemessen. Eine Villa im Vorort dürfte sogar 50% mehr Feuerungsmaterial erheischen als ein Haus mitten in einer Großstadt, weil in den Vororten nicht nur eine um etwa 3° niedrigere Temperatur herrscht, sondern auch die Umfassungswände dünner sind und die freie Lage dem ungünstigen Einflusse des Windanfalles mehr unterliegt, als dies bei einem in ein Häusermeer eingepferchten Mietshause der Fall sein kann. Mit Rücksicht auf den leider bestehenden Kohlenmangel hält der Verfasser es für richtiger, die Selbsthilfe an Stelle von Zwangsvorschriften anzurufen, d. h. durch Werke des vaterländischen Pflichtgefühls die Erfüllung des Zweckes anzustreben. Welche Härte würde z. B. in der Forderung liegen, die Hälfte der Zimmer von der Heizung abzusperrern. Möglicherweise sind nicht in jedem Stockwerke eines Hauses die Zimmer entbehrlich; es können sich in ihnen Kranke befinden oder Inhaber von einzelnen möblierten Zimmern. Der eine Mieter will auch lieber alle Räume weniger, aber gleichmäßiger beheizt haben, der andere wird dagegen auf die Beheizung der Nebenräume verzichten, wenn er nur sein Arbeitszimmer mindestens 20° warm erhält. Nach diesen allgemeinen Voraussetzungen bespricht der Verfasser die Möglichkeit, Ersparnisse zu erzielen, wobei er von der Wahl des Brennstoffes, der Verringerung der Heiztage und Raumlufttemperatur, von dem Absperren der Heizkörper in weniger benutzten Zimmern und den Mitteln zur Verringerung der Wärmeverluste ausgeht. Er weist nach, daß wir gewöhnlich heizen, wenn abends um 9^h 11 oder 12° C herrschen. Würden wir statt dessen erst bei 10° heizen, würden sich die Heiztage um 6.5%, bei 9° um 12.4%, bei 8° um 19% verringern. Jeder Grad, den wir an innerer Raumlufttemperatur sparen, bringt uns einen Gewinn von 6.4%. Achten wir also darauf, daß wir statt 20° C in unseren Räumen nur 18° halten, so ersparen wir hiedurch schon 12.8%.

Maschinenbau.

Über Sprengstoffmotoren werden in Dinglers „Polytechn. Journ.“ 1917, H. 11, nach der Zeitschrift „Motor“ interessante Mitteilungen gemacht, welchen zu entnehmen ist, daß die Verwendung von Explosivstoffen als Treibmittel in Verbrennungskraftmaschinen vorläufig noch nicht sehr aussichtsreich ist. Der Gedanke, die Energiewirkung der Explosivstoffe in Arbeitsmaschinen nutzbringend zu verwerten, stammt bereits aus dem 16. Jahrhundert. Im Geschütz wird die chemische Energie des Schießpulvers in Bewegungsenergie umgewandelt, während in der Verbrennungskraftmaschine die im Zylinder durch Verbrennung des Treibmittels erzeugte Wärmemenge zur Arbeitsleistung auf den Kolben verwendet wird. Somit entspricht die indizierte Arbeitsleistung der Verbrennungskraftmaschine der Mündungsenergie des Geschosses und man kann daher für beide Gattungen den thermischen, den mechanischen und den Gesamtwirkungsgrad berechnen. Bei der Explosion von Sprengstoffen entstehen sehr hohe Temperaturen und sehr hohe Drucksteigerungen, denen der Zylinder einer Verbrennungskraftmaschine nicht ohne weiteres zu widerstehen vermag. Aus der Verbrennungswärme läßt sich die bei der Explosion des Sprengstoffes entstehende Temperatur bestimmen und somit auch das Volumen der Verbrennungsgase bei der erhöhten Temperatur. Bei der Umsetzung in den gasförmigen Zustand ist die Volumenzunahme der Sprengstoffe allen anderen bei der Verbrennung Energie liefernden Stoffen um das Hundert- bis Tausendfache überlegen. Während sich bei der Verbrennung des Benzins ein Verhältnis des Anfangs- und Endvolumens von 1:1.15 ergibt, ist z. B. die spezif. Volumenvergrößerung bei Schießpulver 1:193, bei Schießbaumwolle 1:1061 und bei Nitroglyzerin 1:1298. Eine so hohe Volumenzunahme ist für die Verbrennungskraftmaschine nicht erwünscht. Auch sind die Druckgrenzen nach oben dabei mit Berücksichtigung der Beanspruchung der Einzelteile der Maschine

relativ klein. Die Explosion der Sprengstoffe schreitet dagegen mit großer Geschwindigkeit fort, so daß der Gasdruck in unmeßbar kurzer Zeit seinen Höchstdruck erreicht. Die Zersetzungs- oder Detonationsgeschwindigkeit bei Brisanz-Sprengstoffen hat sich in neuerer Zeit sehr vergrößert. Beim gewöhnlichen Schießpulver beträgt dieselbe etwa 300 m/s und mehr. Bei der Explosion solcher brisanten Sprengstoffe hat die den Sprengstoff umhüllende Luft keine Zeit mehr auszuweichen und wirkt dem Explosionsstoß wie ein festes Hindernis entgegen. Die Explosionsdrücke sind dabei 2000 bis 3000 kg/cm². Die im Geschützrohr auftretenden Drücke sind demnach um das Hundertfache größer als der Explosionsdruck im Benzinmotor. Auch bei Vermeidung der genannten hohen Drücke durch eventuelle bedeutende Herabsetzung der Brisanz der Sprengstoffe würden die Explosionsmotoren und vor allem die Gleichdruckmaschinen an Wirtschaftlichkeit der Sprengstoffmaschine doch überlegen sein. Ausschlaggebend ist aber für die Wirtschaftlichkeit einer Kraftmaschine in erster Linie der Heizwert und der Preis des Betriebsstoffes. Bei der Verbrennung ergibt

1 kg Alkohol	7.184 Wärmeeinheiten,
1 „ Benzin	10.000 „
1 „ Petroleum	11.094 „
1 „ Leuchtgas	13.000 „

Sprengstoffe entwickeln bei ihrer Verbrennung bedeutend weniger Wärme, u. zw.:

1 kg Schwarzpulver	700 Wärmeeinheiten,
1 „ Nitrozellulose	940 „
1 „ Nitroglyzerin	1330 „

Hieraus folgt, daß es unwirtschaftlich ist, Verbrennungskraftmaschinen mit Sprengstoffen zu betreiben, insbesondere wenn berücksichtigt wird, daß der Preis für die Gewichtseinheit im Vergleich zu den gebräuchlichen Brennstoffen bedeutend höher ist. Rb.

Patentwesen.

Dänemark. Die aus Anlaß des Krieges gewährten Unterbrechungen und Verlängerungen von Fristen (darunter auch die Prioritätsfrist gemäß der Union) finden ihr Ende am 1. Jänner 1918 (Kundmachung vom 12. März 1917).

Rumänien. Wie verlautet, ist das rumänische Patent- und Markenregistraturamt wieder in Funktion getreten. Vorläufig werden bloß die Taxen für bereits laufende Patente angenommen, doch besteht die Aussicht, daß in allernächster Zeit auch neue Patente, Marken und Übertragungen angemeldet, bzw. durchgeführt werden können. Über Patentanwälte in Bukarest stehen den Interessenten nähere Informationen im Österr. Handelsmuseum, IX. Berggasse 16, zur Verfügung. Die nach Art. 9a und Art. 17 des rumänischen Patentgesetzes vom 13. Jänner 1906 zur Erhaltung des Patentes zu entrichtenden Gebühren, deren Höhe zwischen Lei 30 und 200 schwankt, sind nach Art. 39 des Gesetzes an die Hinterlegungskasse (Cassa de Depuneri si Consenatiuni) zu zahlen. Da diese Kasse nach wie vor ihren Sitz in Bukarest hat und geöffnet ist, so können die Zahlungen geschehen, u. zw. gegebenenfalls durch Vermittlung der Militärverwaltung in Rumänien (Verwaltungsstab) in Bukarest. An diese wäre also das Geld zu senden. Weiters wird amtlich mitgeteilt: Die deutsche Militärverwaltung in Rumänien anerkennt die Geltung der rumänischen Gesetze vom 15./27. April 1879 über Markenschutz und vom 13./26. Jänner 1906 über Patentschutz. Um die erworbenen Schutzrechte für später zu sichern, ist es erforderlich, daß die Interessenten die den gesetzlichen Bestimmungen entsprechenden Zahlungen auch während der Zeit der Okkupation leisten. Als Hinterlegungsstelle für Zahlungen, die zum Erlangen, Erhalten oder Verlängern des rumänischen Patent- oder Markenschutzes erforderlich sind, ist die unter Zwangsverwaltung stehende Nationalbank (Banca Nationala a Romanici) bestimmt. Diese Bank ist angewiesen, für diese Zahlungen ein eigenes Konto zu errichten. Die Interessenten haben von derartigen Zahlungen jeweils den Verwaltungsstab der Militärverwaltung in Rumänien in Kenntnis zu setzen, da diese Stelle die Bankaufsicht führt und die Sperre der hinterlegten Zahlungen aufrecht erhalten wird. Neue Vorschriften über den gewerblichen Rechtsschutz und über Begünstigungen für Angehörige der okkupierten Mächte wurden von der Militärverwaltung nicht erlassen. Von der kgl. bulgarischen Militärverwaltung wird in den von bulgarischen Truppen besetzten Gebieten Rumäniens die Geltung der rumänischen Gesetze vom 15./27. April 1879 über Markenschutz und vom 13./26. Jänner 1906 über Patentschutz, welche auf die nach dem Balkankriege Rumänien neu einverleibten Gebiete durch das Gesetz über die Organisation der neuen Dobrudscha vom 1. April 1914 ausgedehnt worden sind, nicht anerkannt. In diesen Gebieten wird vielmehr das bulgarische Gesetz über Industrie und Handelsmarken vom 15./28. Jänner 1904 angewendet.

Ungarn. Mit Verordnung des kgl. ung. Handelsministers vom 26. Juni 1917 wird bestimmt, daß die Fristen zur Zahlung der Patentjahresgebühren und Zusatzgebühren bis zum 31. Dezember 1917 erstreckt werden.

Wasserstraßen.

Ausbau des Donau—Main—Rhein-Kanals. Die bayrisch-österreichische Arbeitsgemeinschaft für die Donau hielt am 1. September 1917 in Nürnberg eine Tagung ab, deren Ergebnis der folgende Beschluß war: „Die in Nürnberg tagende bayrisch-österreichische Arbeitsgemeinschaft für die Donau beschließt, an die deutsche Reichsleitung, die kgl. bayrische Staatsregierung, die k. k. österreichische und die kgl. ungarische Regierung die Bitte zu richten, sie mögen im Rahmen der bestehenden Wasserstraßenprojekte den Ausbau der Donau—Main—Rhein-Wasserstraße zu einem einheitlichen Großschiffahrtswege als dringlichst anerkennen und dessen baldige Ausführung durch gemeinsame Vereinbarungen sicherstellen.“

Deutsch-österreichisch-ungarische Donaukommission. Die von den mitteleuropäischen Wirtschaftsvereinen in Deutschland, Österreich und Ungarn gebildeten Donaukommissionen sind am 3. September 1917 in Nürnberg zu gemeinsamen Beratungen zusammengetreten.

Wasserversorgung.

Eigenartiger Unfall an einem großen Wasserleitungsrohr. Die Stadt Angeles wird aus der Sierra Nevada durch einen 370 km langen Aquädukt versorgt, der das nordwestlich der Stadt gelegene Antilopental mittels einer 5000 m langen Rohrleitung von 3 m Durchmesser durchquert, die nach „Prometheus“ aus 6 bis 9 mm starken Stahlplatten zusammengenietet ist. Die Rohrleitung liegt auf einem Betonunterbau, der infolge starker Regenfälle teilweise einstürzte, wodurch die Leitung an mehreren Stellen brach. An den Durchbruchstellen floß das enthaltene Wasser mit hoher Geschwindigkeit aus, was die Entstehung eines kräftigen Vakuums zur Folge hatte, das bewirkte, daß die obere Hälfte des Rohrquerschnittes auf 3000 m Länge so tief eingedrückt wurde, daß die Platten der oberen Hälfte des Querschnittes fast jene der unteren Hälfte berührten. Mehrere Platten wurden an den Enden der Rohrleitung zerrissen und dadurch die Gesamtleitung unterbrochen. Die Rohrleitung wurde nun in folgender Weise wieder hergestellt: Die zerrissenen Platten an der Bruchstelle und an beiden Leitungsenden wurden durch neue ersetzt, der Betonunterbau wurde erneuert und sodann in die abgedichtete Leitung einfach das Wasser eingelassen. Unter dem stetig steigenden Druck ging die Ellipsenform der Leitung wieder in die Kreisform zurück, ohne daß eine Nietnaht ausgerissen wurde. Nur ein Nachdichten und Verstemmen war erforderlich, um die Leitung in gebrauchsfähigen Zustand zu bringen.

Sch.

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Die ungarische Kohlenwerke sind wie jene in Österreich voll beschäftigt und ihre Förderung findet schlanken Absatz. Die fortwährende Steigerung der Rohstoffpreise und die den Arbeitern wiederholt gewährten Lohnaufbesserungen verschlingen derartige Summen, daß, wenn auch die Kohle zu etwas erhöhtem Preise verkauft wird, die Mehreinnahmen kaum ausreichen, um die Ausgabensteigerung zu decken, zumal bedeutende Mengen an die Industrieunternehmen — etwa 30% der ganzen Förderung werden von den Bahnen in Anspruch genommen. — zu einem Preise verschlossen sind, der, wenn er auch bei Abschluß der neuen Verträge als ein entsprechender erschien, durch die seitherige Verteuerung wieder für die Werke weit ungünstiger geworden ist. Die Kohlenförderung in Ungarn blieb gegen jene des Vorjahres stark zurück, trotz des Umstandes, daß ein großer Teil der eingerückt gewesenen Kohlenarbeiter den Werken zurückgegeben wurde. Auf mehreren Werken, wo noch bis vor kurzem zwölfstündige Schichten eingeführt waren, wurde die Schicht auf 8 h beschränkt. Dies ist der Grund, warum die ungarische Fabriksindustrie ihren Bedarf in einheimischen Kohlen nur schwer zu decken vermag und auf den Bezug oberschlesischer Kohle angewiesen ist. In gleicher Weise erscheint auch der Bedarf an Hausbrandkohle nicht voll gedeckt und werden auch diesbezüglich an die oberschlesischen Bezugsquellen erhöhte Anforderungen gestellt, da nur mit Hilfe bedeutender Bezüge aus Oberschlesien der Winterbedarf der Allgemeinheit wird gedeckt werden können.

π.

Rückgang der amerikanischen Kupfererzeugung. Der amerikanische Kupferbergbau befindet sich gegenwärtig in einer schwierigen Lage. In zahlreichen Betrieben sind Streiks ausgebrochen, die wahrscheinlich mit der Absicht der amerikanischen Regierung zusammenhängen dürften, Höchstpreise für Kupfer zu bestimmen. Der freie Handel in Kupfer ist auf den amerikanischen Märkten schon seit längerer Zeit eingeschränkt worden und der Gedanke liegt nahe, daß im Interesse der Sicherstellung des militärischen Bedarfes der Union und ihrer Verbündeten der freie Verkehr in Metallen in absehbarer Zeit gänzlich abgeschafft werden wird. Dieser Absicht stimmen die amerikanischen Arbeiterorganisationen nicht zu, da sie befürchten, daß durch eine Herabsetzung der Kupferpreise auch die Löhne ermäßigt werden könnten. Die Streikbewegung erstreckt sich auf fast alle Gebiete der Kupfererzeugung der Vereinigten Staaten und soll sogar bis nach Südamerika übergreifen haben. Die Stellungnahme der großen Kupfergrubenbesitzer zu dieser Arbeiterbewegung ist vorläufig noch nicht geklärt; obwohl sie diese öffentlich verurteilen, scheint sie ihnen doch nicht ganz unangelegentlich gekommen zu sein, da auch sie in der Herabsetzung der Preise eine Beeinträchtigung ihrer Interessen erblicken. Der Rückgang in der Kupfergewinnung kann sich in der Folge für die Entente immerhin unangenehm fühlbar machen. Schon jetzt mußten einzelne große Gesellschaften, wie die Arizona Copper Co. und die Detroit Co., ihren Betrieb vollständig einstellen.

Der amerikanische Eisenmarkt. Im Stahlhandel macht sich weitere Zurückhaltung bemerkbar, indem die Maßnahmen der Regierung bezüglich der Preisfestsetzungen anscheinend abgewartet werden. Seitens Japans besteht lebhaft Nachfrage nach Drahterzeugnissen, Kettengliedern und Platten. In Pittsburgh hat das Angebot in Knüppeln und Platten etwas zugenommen; die Preise sind von ihrem Höchststand um Doll. 20 bis 25 zurückgegangen.

Die österreichischen Gummifabriken sind hauptsächlich für öffentliche Zwecke, teilweise auch für den privaten Bedarf beschäftigt. Ein Mangel an Rohstoff hat sich bisher nicht eingestellt, da bei der sparsamen Bewirtschaftung mit den vorhandenen Beständen das Auslangen gefunden werden konnte. Die Technik der Verwertung der Gummiafälle hat sich im Kriege sehr vervollkommen. Vor kurzem hat die Kautschukzentrale-Aktiengesellschaft ihre Tätigkeit aufgenommen, die hauptsächlich darin besteht, die Gummiafälle für gemeinsame Rechnung der Fabriken einzukaufen und in der Zeit der Übergangswirtschaft überhaupt die Beschaffung aller Rohstoffe zu besorgen. Die Verwendung des künstlichen Kautschuks macht Fortschritte, wenn auch einige technische Schwierigkeiten bei seiner Erzeugung noch nicht überwunden werden konnten. Einzelne österreichische Gummifabriken beziehen bereits den Rohstoff des künstlichen Kautschuks und verarbeiten ihn weiter.

Die österreichischen Schraubenfabriken haben die Preise um durchschnittlich 15% erhöht. Die Fabriken haben sich im großen Maße auf die Herstellung von Geschossen und Munition eingerichtet, da für die Schraubenerzeugung Kohle und Rohstoffe nur in beschränkten Mengen zur Verfügung stehen würden.

Der Kokserzeugung kommt in der Kriegszeit wegen der damit verbundenen und für die Munitionserzeugung wichtigen Gewinnung von Nebenerzeugnissen weitaus höhere Bedeutung als in ruhiger Zeit zu. Aber auch die Koksverfeuerung an und für sich hat sich im Laufe der letzten Jahre in der Industrie stark gehoben, indem ebenso wie in Deutschland viele Betriebe Koks statt Kohle als Brennstoff verwenden. Infolge des großen Bedarfes an Nebenerzeugnissen, bezw. an Koks, haben die österreichischen Koksanstalten ihre Anlagen nach und nach beträchtlich vergrößert und die Koks-erzeugung konnte schon im Vorjahre mit fast 26 Mill. q die bisherige Höchst-erzeugung des letzten Friedensjahres 1913 um fast 300.000 q übertreffen. Auch im laufenden Jahre ist die Kokserzeugung, die fast zur Gänze auf das Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier entfällt, weiter erheblich angestiegen. Im Monate Juli ist zwar wegen der Arbeiterschwierigkeiten ein Ausfall in der Erzeugung zu verzeichnen, die Gesamterzeugung der ersten 7 Monate 1917 ist dagegen bereits um rund 350.000 q größer als die vorjährige. Mit Ende Juni stellte sich das Mehr gegenüber dem ersten Halbjahr 1916 sogar auf rund 700.000 q.

π.

Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. September 1917 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

47 e. Einrichtung zur Schmierung für mit Stulpdichtung versehene Kolben, bei denen zwischen einer Kolbenscheibe und dem Kolbenkörper ein zur Aufnahme der Stulpdichtung bestimmter, entsprechend geformter Zwischenraum vorgesehen ist, dessen Wandungen derart ausgebildet sind, daß sie den äußeren

gekrümmten Teil der abgebogenen Stulpflansche stützen, gekennzeichnet durch in der Kolbenscheibe unmittelbar unter der Stulpflansche vorgesehene, zur Aufnahme des Schmiermittels dienende Aussparungen, die am Kolbenumfang münden. — Arthur Ronald Trist, London. Ang. 29. 11. 1913; Prior. 28. 5. 1913 (Großbritannien) beansprucht.

47 e. Schmiervorrichtung mit einer Anzahl von Pumpen, von denen jede ein eigenes einstellbares Organ zur Regelung der Schmiermittelabgabe, vorzugsweise durch Änderung ihres Druckhubes, besitzt, gekennzeichnet durch ein einziges mit den einstellbaren

Organen sämtlicher Pumpen in Eingriff stehendes Kontrollorgan, das bei seiner Bewegung, z. B. Drehung, gleichzeitig sämtliche einstellbaren Organe bewegt, bzw. verdreht, wodurch die von jeder Pumpe geförderte Schmiermittelmenge gleichzeitig für sämtliche Pumpen vermehrt oder vermindert wird. — Charles Cheers Wakefield, London. Ang. 16. 5. 1914.

47 f. Lager für den Verbindungszapfen zwischen Kolben und Pleuelstange: Der den Druck auf den Zapfen übertragende Teil des Kolbens ist durch eine halbzyllindrische, über den ganzen Durchmesser des Kolbens verlaufende Brücke gebildet, welche mit dem Kolben aus einem einheitlichen Stück besteht. — Giulio Silvestri und Anton Findenigg, Wien. Ang. 19. 10. 1915.

47 g. Absperrhahn oder -ventil mit einem mit einer Nut oder mit Nuten von wechselndem Querschnitt ausgestatteten Gehäuse und einem diesen Nuten entlang beweglichen Abschlußorgan: Dieses Abschlußorgan ist zylindrisch geformt und mit einem abgeschrägten Ende versehen, um sich in einen hohlkegelförmigen Sitz des Hahn- oder Ventilgehäuses hineinzusetzen, wogegen der zylindrische Teil einen Schraubengang trägt, der in ein Muttergewinde im Innern des Gehäuses zunächst der Nut oder Nuten eingreift, so daß bei entsprechend gerichteter Drehung des Abschlußorgans sein abgeschrägtes Ende in den hohlkegelförmigen Sitz hineingeschraubt wird und das Ventil dicht verschließt. — William Edgar Muntz, London. Ang. 8. 3. 1915; Prior. 9. 3. 1914 (Großbritannien) beansprucht.

47 g. Rohrbruchventil für Flüssigkeiten, bei dem der Ventilkörper mit einem unter Einfluß eines Öffnungsmittels (Feder, Gewicht o. dgl.) stehenden Kolben verbunden ist, dessen Zylinder auf der einen Kolbenseite mit dem Raum vor dem Ventilkörper verbunden ist und auf der anderen Kolbenseite mit dem Raum hinter dem Ventilkörper durch einen in eine Einschnürung der Durchflußleitung mündenden Kanal in Verbindung steht: Hinter der Einschnürungsstelle der Durchflußleitung ist ein Absperrhahn o. dgl. vorgesehen und die Zylinderräume sind auf den beiden Kolbenseiten durch einen Kanal miteinander verbunden, so daß beim Schließen des Hahnes ein Druckausgleich in der Durchflußleitung vor und hinter dem Ventilkörper und ein selbsttätiges Öffnen des letzteren herbeigeführt wird. — Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. Akt.-Ges., Neubeckum i. W. Ang. 28. 10. 1913.

49 a. Ständerbohrmaschine mit lotrecht verstellbarem und seitwärts schwenkbarem Tisch: An dem mit dem Tisch starr verbundenen, an dem Maschinenständer geführten Schlitten ist ein Teil eines Gelenkes befestigt, dessen anderer Teil an dem Ständer festgestellt werden kann, wenn der Tisch samt Schlitten nach Freigeben des Führungseingriffes des Schlittens um das festgestellte Gelenk geschwenkt werden soll. — Blau & Co., Wien. Ang. 22. 8. 1916.

49 b. Maschine zum selbsttätigen Fräsen von Spiralbohrern o. dgl.: Die Materialstange wird durch die Maschine selbsttätig bei bloß einmaligem Erfassen durch ein Klemmfutter achsial vorgeschoben, gefräst, durch Teildrehung in eine neue Arbeitslage umgeschaltet, von neuem gefräst und schließlich abgeschnitten, wobei dieser Arbeitsvorgang selbsttätig fortgesetzt wird, bis die Materialstange verbraucht ist. — Pratt & Whitney Co., New York. Ang. 11. 1. 1915.

49 b. Abkantmaschine mit verstellbaren Wangen: 2 ineinander gelagerte, die Verstellung der unschwenkbaren Wangen vermittelnde Gewindespindeln, von denen eine die Stellung der unteren Spannwanne und die andere die Stellung der oberen Spannwanne beeinflusst, können durch eine Kupplung in oder außer Verbindung miteinander gebracht werden, während eine weitere auslösbare Kupplung zur Verbindung der verschwenkbaren unteren Biegewange mit der unteren Spannwanne vorgesehen ist, zu dem Zwecke, entweder die obere Spannwanne allein oder die obere Spannwanne mit der unteren Spannwanne oder endlich alle 3 Wangen gemeinsam von einer Kraftwelle aus in die Ebene der Werkstücktafel oder gleichzeitig aus dieser Ebene heraus verstellen zu können. — L. Schuler, Göppingen (Württemberg). Ang. 10. 6. 1916; Prior. 4. 7. 1914 (Deutsches Reich).

49 c. Vorrichtung zum Einspannen von Bohrern und anderen Werkzeugen mit konischem Schaft in Bohrspindeln mit Hilfe von eng gewundenen Schraubenfedern: Die als Hülse ausgebildete Feder ist mit einem aufgesetzten flachen Mitnehmerlappen versehen und kann einzeln oder mehrfach übereinander über den Bohrer Schaft gestülpt mit diesem in die Bohrung der Spindel eingeschoben werden. — Hermann Weimann, Neumühlen-Dietrichsdorf. (Schleswig-Holstein). Ang. 18. 7. 1916; Prior. 1. 2. 1915 (Deutsches Reich).

57 a. Verfahren und Vorrichtung, um photographische Aufnahmen zu bezeichnen: Von einer auf der Hinterseite des Trägers für die lichtempfindliche Schichte befindlichen lichtundurchlässigen Deckung werden Teile entfernt, die den anzubringenden

Merkzeichen entsprechen, so daß an diesen Stellen Licht zur empfindlichen Schichte durchtreten kann. — Henry Jacques Gaismann, New York. Ang. 17. 4. 1914 als Zusatz zu Pat. Nr. 73.625; Prior. 6. 5. 1913 (V. St. A.).

57 a. Schnellkopierapparat zum Kopieren auf in gleiches Format geschnittene Papiere: Das Kopiergehäuse besitzt in einer oberen Rahmenleiste einen Einwurfspalt, der auf eine vor der unteren Ausfallsöffnung der Kopien vorstehende Auffangplatte gerichtet ist, während diese Ausfallsöffnung unmittelbar anschließend an das zu kopierende Negativ vorgesehen ist, so daß die Kopie erst nach dem zum Kopieren erforderlichen Andrücken an das Negativ bei schwachem Öffnen der Druckplatte aus dem Rahmen herausfällt. — Alfred Obersteiner, Graz. Ang. 24. 4. 1915.

57 b. Verfahren zur Wiedergewinnung photographischer Fixiermittel nach der bekannten Umsetzungsgleichung $\text{Na}_2\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3 + \text{Na}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: Der nach der Fällung des Schwefelsilbers einen Überschuß an Schwefelnatrium enthaltende Entwickler wird angesäuert und der freigewordene Schwefelwasserstoff wird mittels Hindurchjagens eines Luftstromes ausgetrieben. — Jaroslav Maly, Fabriksbeamter in Prag-Karolinenthal. Ang. 20. 5. 1916.

60. Steuerventil mit Vorsteuerung für indirekt wirkende hydraulische Regler für Kraftmaschinen: Der die Vorsteuerkanal tragende Teil des Servomotor steuernden Schwebekolbens ist für sich verschiebbar ausgebildet und durch ein Gestänge o. dgl. mit dem Schwebekolben und durch das Rückführungsgestänge, das zweckmäßig in das zuerst genannte Gestänge eingreift, mit dem Servomotor verbunden, so daß die Bewegung des die Vorsteuerkanal tragenden Teiles sowohl vom Schwebekolben als auch vom Servomotorkolben beeinflusst wird. — J. M. Voith Maschinenfabrik, Heidenheim a. Br. Ang. 28. 7. 1916.

75 a. Verfahren und Ofen zur Gewinnung von Schwefel durch Destillation aus feinkörnigem Rohstoff: Der Rohstoff wird, anstatt für sich in dichter Lagerung, dem Destillationsprozeß im Verein mit stückigen, indifferenten Körpern unterworfen, die als Träger für den auf denselben ausgebreiteten feinkörnigen Rohstoff dienen. — Fritz Heller, Kaschau (Böhmen). Ang. 5. 4. 1916.

80 e. Verfahren zur Herstellung von Asphaltmastix aus natürlichem Rohasphalt: Der Asphalt wird zur Vermeidung von Verlusten an Schwefel zum Dampfentwicklungsstadium in Gegenwart eines Schwefel absorbierenden Öles, wie Leinöl, Fischöl, Petroleum o. dgl., erhitzt. — The Barber Asphalt Paving Co. Philadelphia. Ang. 30. 11. 1915.

80 e. Verfahren zur Aufbereitung von Ätzkalk in der Weise, daß derselben in einem Arbeitsgang das bei der Trockenlöschung sich bildende reine, pulverförmige Kalkhydrat als ungemahlene, erstes Fertigprodukt entzogen und die Restmasse nach Anreicherung mit frischem Ätzkalk in inniger Mischung mit demselben zu löschfähigem Sackkalk als zweites Fertigprodukt fein vermahlen wird. — Johannes Mühlen, Wiesbaden. Ang. 1. 3. 1916.

80 e. Verfahren zur Herstellung wasserdichter Körper, wie Straßen, Wege, Briquette, Wände, Decken u. dgl., auf kaltem Wege mit Hilfe einer Mischung von Baumaterial und einer Emulsion von Bitumen: Die Emulsion von Bitumen wird durch Zusatz einer sehr geringen Menge, z. B. $\frac{1}{2}$ bis 2%, an ungelöschtem Kalk aufgehoben. — Leonard Schade van Westrum, Grindelwald (Schweiz). Ang. 17. 3. 1915.

80 e. Verfahren zur Herstellung von synthetischem Asphaltkalkstein unter Verwendung pulverförmiger, Kalk enthaltender natürlicher Gesteinsarten (z. B. Kalkstein) und wässriger Emulsionen bituminöser Stoffe, wie Asphalt, Mineralölrückstände, Harze, Teer u. dgl., in der Kälte sowie unter Erwärmung des erhaltenen Reaktionsproduktes: Das Gesteinspulver wird in die stark verdünnte Emulsion eingeschüttet, danach die über dem gebildeten bituminösen Kalkstein befindliche Flüssigkeit und das Reaktionsprodukt voneinander getrennt und letzteres auf etwa 150 bis 200° C erhitzt. — Dr. phil. Karl Ludwig Valentin Zimmer, Berlin-Wilmersdorf. Ang. 7. 6. 1915; Prior. 8. 9. 1914 (Deutsches Reich).

82 a. Trockenverfahren in Trockentrommeln mit Innentrommel: Das Trockengut wird zunächst in der Innentrommel unter der unmittelbaren Einwirkung eines Luftstromes übertrocknet und durchläuft dann zusammen mit dem am Ende der Innentrommel zugeleiteten Heizgasen im Gleichstrom den Ringraum zwischen beiden Trommeln zur Durchtrocknung oder Röstung. — Willy Freytag, Dortmund. Ang. 21. 6. 1916; Prior. 29. 7. 1915 (Deutsches Reich).

85 c. Verfahren zum Reinigen von Flüssigkeiten: Den Flüssigkeiten wird amorphe Kieselsäure zugesetzt, deren Ladung durch Behandlung mit sauren oder basischen Substanzen in der Weise verändert worden ist, daß sie die Verunreinigungen der Flüssigkeiten absorbieren kann. — Elektro-Osmose, Akt.-Ges. (Graf Schwerin Gesellschaft), Frankfurt a. M. Ang. 23. 3. 1916; Prior. 10. 6. 1915 (Deutsches Reich).

Vermischtes.

Kleine Mitteilungen.

Die natürlichen Wasserkräfte Deutschlands. Professor Halbfab, ein Kenner der deutschen Binnen-gewässer, hat in Petermanns „Mitt.“ kürzlich eine möglichst genaue Berechnung der deutschen Wasserkräfte nach allen verfügbaren Quellen veröffentlicht. Er ist zu Ergebnissen gelangt, die nicht nur wegen ihrer Summe, sondern auch wegen der geographischen Verteilung von Werten sind. Er schätzt danach die Wasserkräfte Nord-Deutschlands auf rund 1 Mill., diejenigen Mittel-Deutschlands auf 3 Mill. und die Süd-Deutschlands auf 8 Mill. PS, so daß sich die Gesamtsumme von etwa 12 Mill. PS ergeben würde. Es kommen also auf 1 km² Fläche deutschen Bodens im Durchschnitt 22 und auf jeden Einwohner 0.18 PS. Als Nord-Deutschland ist dabei das Flachland (280.000 km²) gerechnet worden, als Mittel-Deutschland das Gebirgs- und Hügelland, als Süd-Deutschland das Gebiet südlich des Mains, die letzten beiden Landesteile mit je 130.000 km². Süd-Deutschland ist demnach an Wasserkraft dem übrigen Deutschland außerordentlich überlegen. Immerhin muß damit gerechnet werden, daß von dieser Energiesumme nur ein Teil technisch

verwertet werden kann, andererseits hält Halbfab seine Zahlen besonders die für Süd-Deutschland, für Mindestschätzungen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

Die k. k. Statthalterei in Prag vergibt im Offertwege die Durchführung der Kanalisation, Wasserleitung, der Blitzableiteranlage, der Zentralheizung und der elektrischen Beleuchtung in dem Neubau der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen. Angebote sind bis 27. Oktober 1917, mittags 12h, bei der k. k. Bauleitung des genannten Baues, Pilsen, Klattauerstraße 26, einzureichen. Den Angeboten sind beizuschließen: a) die in Kronenwährung ausgefüllten Arbeitsausweise und Preistabellen; b) die von den Anbotstellern unterschriebenen allgemeinen und speziellen Bedingungen; c) Vadiumerlagschein. Das Vadium hat 5% der Gesamtsumme zu betragen. Pläne, allgemeine und spezielle Bedingungen, Arbeitsausweise, Offertformulare und Konkurrenzbestimmungen liegen bei der k. k. Bauleitung des Neubaus zur Einsichtnahme auf, wo auch die nötigen Offertbehelfe, soweit der Vorrat reicht, um den Selbstkostenpreis erhältlich sind.

Vereinsangelegenheiten.

Bericht über Klubveranstaltungen.

Am 19. Mai d. J. hielt über Ersuchen des Klub-Ausschusses das Mitglied des letzteren Herr Zentral-Inspektor Professor Othmar v. Leixner einen allen Vereinsmitgliedern und deren Gästen zugänglichen Vortrag über „Landschaft und Kunst in der Wachau“. Der Vortrag fand im großen Saale des Vereinshauses statt; die Ankündigung hatte ein so lebhaftes Interesse erweckt, daß der Saal trotz der vorgerückten Jahreszeit zur Gänze besetzt war.

Von der Zuhörerschaft lebhaft begrüßt, gab Professor v. Leixner zunächst eine übersichtliche Entwicklung der Kultur und Kunst im Donautale und führte sodann, auf sein spezielles Thema übergehend, in das Gebiet von Weitenegg-Krems, bezw. Göttweig. Am Eingang, Mitte und Ausgang des Streifzuges, den die Zuhörer nun an der Hand Professor v. Leixners durch dieses Gebiet unternehmen, stehen 3 Kunstmittelpunkte der Barockzeit: Stift Melk — Dürnstein — Stift Göttweig. Ins einzelne gehend bot der Vortragende von den bemerkenswertesten Kunstdenkmälern eine Reihe schöner Lichtbilder, die er, aus der reichen Quelle seines kunstgeschichtlichen Wissens schöpfend, mit trefflichen Kennzeichnungen des besonderen Charakters jedes dieser Denkmäler begleitete; ebenso fanden die zwischen diese Bilder eingestreuten Naturaufnahmen in Leixner einen liebevollen Schilderer der reichen Schönheit, welche über die Wachau ausgebreitet ist. Die Bilderfolge zeigte: Luberegg, das schöne im Empirecharakter gehaltene Schloßchen; Stift Melk in mehreren Aufnahmen, darstellend Kirche, Bibliothek und Sommerpavillon — ein ragendes Zeugnis der hohen Kunst ihrer Schöpfer (Architekten Prandauer und Beduzzi, Maler Rottmayer und Troger) — die alte Post in Melk, ebenfalls ein schöner, eigenartiger Empirebau; das malerische Schloß Schönbrunn, eine alte Passauergründung; die Donaulandschaft in der Enge von Aggsbach; Burg Aggsstein; Bilder aus Markt Aggsstein; Schwallenbach mit seiner reizvollen kleinen Kirche; die alte Wallfahrtskirche von St. Johann im Mauertal; Spitz mit seiner schönen gotischen Pfarrkirche; der malerische Hof des Gemeindehauses in Spitz; Burg Hinterhaus; die interessante befestigte Kirche von St. Michael; Dorfbilder von Joching und Wösendorf; viele Bilder des Hauptpunktes der Wachau: des malerischen, durch seine Hofarchitekturen und Straßenbilder wertvollen Weißenkirchen; Rossatz mit seinem schönen alten Hof; Stift Dürnstein, eine Meisterschöpfung von Steinl, Beduzzi und Munkelast (die Baugeschichte des Stiftes wurde näher besprochen); Straßenbilder des Ortes Dürnstein; Stein; Krems mit seinen schönen typischen Erkerhäusern und Höfen; schließlich Stift Göttweig, ein leider nicht vollkommen ausgeführtes Meisterwerk von Hildebrand.

Der Vortrag Professor v. Leixners fand seitens der Zuhörerschaft reichsten Beifall. Der Klubauschuß ist dem Vortragenden zu besonderem Dank verpflichtet.

Eine sehr glückliche Ergänzung des Vortrages war dadurch geboten, daß der Ausschuß der Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik, an der Spitze Baurat Dr. Romanowicz, für eine Ausstellung künstlerischer Photographien, ebenfalls Bilder aus der Wachau darstellend, gesorgt hatte. Die Ausstellung, ausschließlich Aufnahmen von Vereinsmitgliedern enthaltend, war im mittleren Saale untergebracht; die vortrefflichen Aufnahmen wurden allgemein bewundert.

Vor dem Vortrage waren die Mitglieder des Vereines zu einem Fünfuh-Tee in den Speisesaal des Klubs eingeladen. Das geschmack-

volle Arrangement dieser Veranstaltung, das vor allem Herrn Staatsbahnrat Ing. Otto Budinsky zu danken war, fand allseitige Anerkennung. Die Gäste fanden sich an kleinen, blumengeschmückten Tischen zwanglos zusammen und wurden mit einer Jause bewirtet, welche die Besitzerin des Kaffee Kaisergarten in bekannt vorzüglicher Weise beigestellt hatte. Eine angenehme Überraschung wurde dadurch geboten, daß die Veranstalter auch für künstlerische Darbietungen gesorgt hatten. Fräulein Hilda Neugebauer und Herr Oberkommissär Ing. Anton Preslicka erfreuten die Gäste mit ihren, in den Klubveranstaltungen stets besonders gerne begrüßten Liedern zur Laute und wurden auch diesmal für alle Gaben ihrer schönen Kunst auf das herzlichste bedankt. Ebenso fand das Mitglied des Klubauschusses Herr Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer für die Wiedergabe der Liliencron'schen Dichtung „Das Gewitter“ lebhaften Beifall.

Am 16. Juni d. J. wurde ferner, anknüpfend an den Vortrag Professor v. Leixners, für jene Vereinsmitglieder, welche bei der vorstehend geschilderten Veranstaltung ihre Beteiligung angemeldet hatten, ein Ausflug in die Wachau veranstaltet. Auch diese Fahrt nahm, vom Wetter besonders begünstigt, einen sehr angenehmen Verlauf; sie führte mit dem Eildampfer „Schönbrunn“ der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft bis Melk, von wo aus nach kurzem Aufenthalte die Rückreise mit der Westbahn erfolgte. Der Ausflug — an dem sich wie bei den vorgenannten Veranstaltungen auch der Präsident des Vereines Oberbaurat Major Ludwig Baumann beteiligte — wird gewiß bei allen Teilnehmern in schöner Erinnerung bleiben.

Geschäftliche Mitteilungen

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Oberbaurat Professor Th. Rehbock der Technischen Hochschule Karlsruhe wird, auf der Durchreise begriffen,

am Freitag den 12. Oktober 1917, um 6^{1/2}h abends,

in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure einen mit Lichtbildern verbundenen Vortrag über

„Die Fließbewegung des Wassers und ihre Erforschung durch Modellversuche (Untersuchungen aus dem Karlsruher Flußbau-laboratorium)“

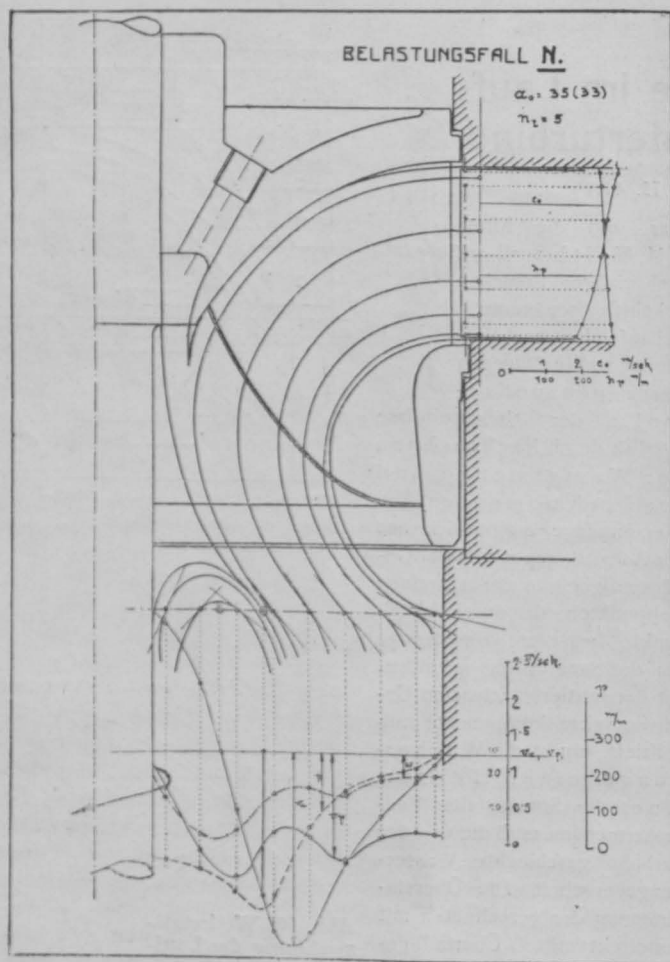
halten. Die Vereinsmitglieder werden auf diesen, durch besonderes Entgegenkommen des hochangesehenen Gastes möglich gewordenen Vortrag besonders aufmerksam gemacht.

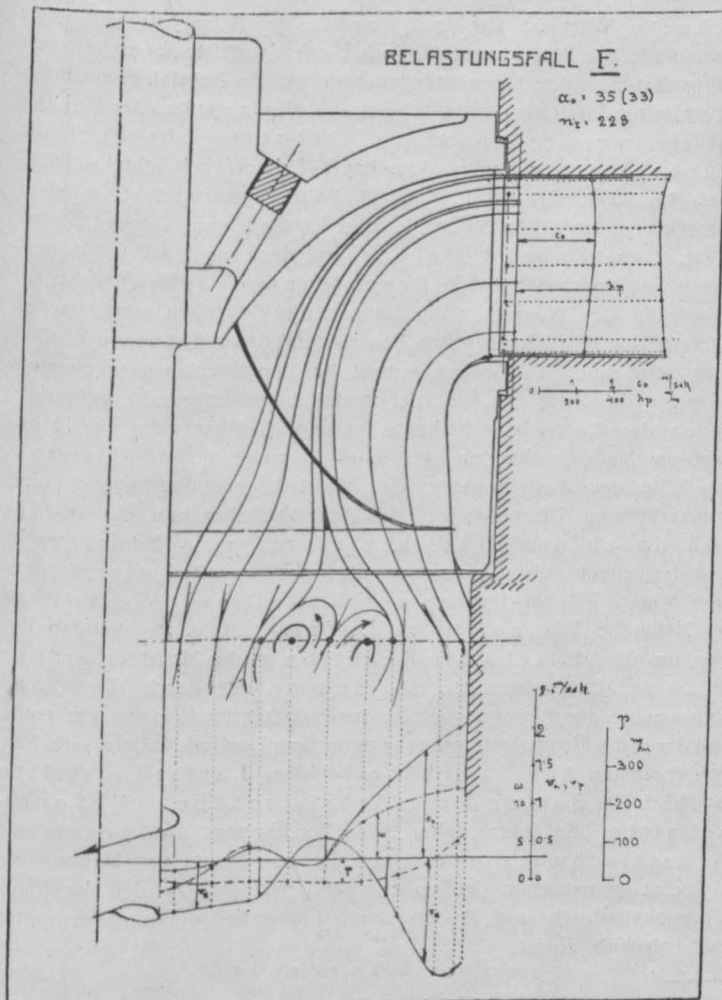
Persönliches.

Der Kaiser hat den Minister a. D. Geh. Rat Dr. Ing. Ottokar Freih. v. Trnka als Mitglied auf Lebensdauer in das Herrenhaus des Reichsrates berufen und gestattet, daß der Feldmarschalleutnant Ing. Franz Stejnar das Eisene Kreuz zweiter Klasse annehmen und tragen dürfe.

Gestorben:

Josef Hackhofer, Architekt in Wien (Mitglied seit 1909), am 8. v. M.





Normalöffnung, Leerlauf, ohne Entlastung.

mit Rücksicht auf die zahlreichen möglichen Fehlerquellen durchaus befriedigende, wie aus Tabelle 1 zu erschen ist. Bezeichnet Δr den Abstand zweier Meßpunkte, r_m den mittleren Halbmesser des betreffenden Kreisringes und v_a die mittlere Achsialkomponente der Geschwindigkeit dieses Abschnittes, so findet sich die Gesamtwassermenge mit:

$$Q = \Sigma (r_m \cdot \Delta r \cdot v_a \cdot 2\pi).$$

Die Geschwindigkeiten sind dabei nicht in ihrem Betrage, sondern ihrem algebraischen Werte nach einzusetzen.

Die Berechnung des Drehmomentes wurde durch folgende Überlegung ermöglicht: Die Bewegungsgröße des aus dem Leitrade kommenden Wassers, auf die Umfangsrichtung projiziert, gibt die beim Eintritt an das Laufrad übertragene Umfangskraft. Die Umfangskomponente der Bewegungsgröße des aus dem Laufrade austretenden Wassers gibt die beim Austritte übertragene Umfangskraft; die algebraische Summe der mit dem entsprechenden Radius multiplizierten Umfangskräfte gibt das auf das Laufrad übertragene Moment. Die Bewegungsgröße des aus dem Leitapparate austretenden Wassers bestimmt sich aus der sekundlichen Wassermenge mal der Geschwindigkeit⁶⁾. Die Umfangskomponente ist:

$$B_{u1} = \Sigma \left(\Delta b \cdot a_0 \cdot z_0 \cdot c_0 \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot c_0 \cdot \cos \alpha_0 \right),$$

$$B_{u1} = \Sigma (\Delta Q \cdot c_0) \cdot \frac{1000}{g} \cdot \cos \alpha_0.$$

Das dieser Umfangskomponente entsprechende Moment beträgt:

$$M_1 = \Sigma (\Delta Q \cdot c_0) \cdot r_1 \cdot \frac{1000}{g} \cdot \cos \alpha_0.$$

⁶⁾ Die Bezeichnungen sind die gebräuchlichen, überdies bedeutet: $B \dots$ Bewegungsgröße, $M \dots$ Moment, $R_a \dots$ achsiale Reaktion, $P \dots$ Flüssigkeitsdruck, $A_u \dots$ unterhalb des Laufrades erzeugter Achsialschub, Index 1 bezieht sich auf Laufradeintritt, 2 auf Laufradaustritt, a auf Achsialkomponente, p , bzw. u auf periphere und r auf radiale Komponente. Index I bedeutet Umrechnung auf 1 m Gefälle.

Dieses Moment ist immer positiv. Analog findet sich das Moment beim Austritte aus dem Laufrad mit:

$$M_1 = - \Sigma (\Delta Q \cdot c_2 \cdot r_2 \cdot \cos \alpha_2) \cdot \frac{1000}{g},$$

$$M_2 = - \Sigma (\Delta Q \cdot c_{2u} \cdot r_2) \cdot \frac{1000}{g}.$$

Die in dieser Gleichung enthaltenen Größen beziehen sich auf die Austrittskante des Laufrades. Nun ist zwar ΔQ durch die Einteilung in Teilturbinen bestimmt, c_{2u} und r_2 dagegen sind bei dem schätzungsweisen Einzeichnen der Flußlinien nicht eindeutig fixiert. Die ganze Ungewißheit fällt weg, wenn direkt meßbare Größen in die Formeln eingesetzt werden können, was im vorliegenden Falle möglich ist. Von Dr. F. Prášil wurde die Beziehung $c_u \cdot r = \text{konst.}$ gefunden, deren praktische Zulässigkeit in ähnlichen Fällen bereits nachgewiesen wurde⁷⁾.

Es können also c_2 und r_2 durch die entsprechenden Größen im Meßquerschnitt ersetzt werden, es ist

$$c_{2u} \cdot r_2 = v_p \cdot r_m.$$

Das auf das Laufrad durch das austretende Wasser übertragene Moment ist somit bestimmt durch:

$$M_2 = - \Sigma (\Delta Q \cdot v_p \cdot r_m) \cdot \frac{1000}{g},$$

$$M_2 = - \Sigma (v_a \cdot v_p \cdot \Delta r \cdot r_m^2) \cdot 2\pi \cdot \frac{1000}{g}.$$

Es bleibt nur noch die Frage offen, ob diese Gleichungen auch auf die Fälle mit Rückströmung im Saugrohr anwendbar sind. Ist die Größe $v_p \cdot r_m$ für den in der Richtung vom Laufrad weg fließenden Teil des Wirbels dem algebraischen Werte nach größer als für den zufließenden, so muß das zur Beschleunigung der Rotation nötige Moment aus der Bewegungsgröße des aus dem Laufrad kommenden Wassers stammen, das Moment des aus dem Leitrade kommenden Wassers ist also an der Meßstelle kleiner als an der Laufradaustrittskante, u. zw. um denjenigen Betrag, den die Differenz der Momente des zu- und wegfließenden Wirbelteiles ausmacht. In dem entgegengesetzten Falle, wenn das Moment des vom Laufrad wegfließenden Teiles des Wirbels kleiner ist als das des zufließenden, ist das Moment des aus dem Leitapparate kommenden Wassers an der Meßstelle größer als an der Austrittskante, u. zw. wieder um den Betrag der Differenz der Momente des zu- und wegfließenden Wirbelteiles. Im ersten Falle wird ein Teil des Momentes des austretenden Wassers zur Beschleunigung der Rotation des wirbelnden Wassers um die Turbinenachse benötigt, im zweiten Falle wird die Rotation des Wirbels um die Turbinenachse verzögert und das Moment des austretenden Wassers vergrößert. „Beschleunigt“, bzw. „vergrößert“ sind nicht als absolute Begriffe, sondern nur algebraisch zu nehmen, wobei die Drehungsrichtung des Laufrades als positiv zu gelten hat. Die Summierung der Momente der Teilwassermengen über die vom Wirbel erfüllte Fläche des Saugrohrquerschnittes gibt, wenn v_a und v_p mit den richtigen Vorzeichen eingesetzt werden, die Differenz

⁷⁾ K. Ellison, „Untersuchung einer Schnellläufturbine“. „Mitt. u. Forschungsarb.“, H. 102.

⁸⁾ Diese Gleichung kann auch auf bedeutend einfacherem Wege aus der Coriolisbeschleunigung gerechnet werden: Es sei die Geschwindigkeit in ihre 3 Zylinderkomponenten zerlegt.

$$c = c_u \hat{+} c_a \hat{+} c_r.$$

Die periphere Geschwindigkeitskomponente $c_u = r \cdot \omega$, wenn r den Halbmesser und ω die Winkelgeschwindigkeit bezeichnet. Die Zusatzbeschleunigung bei Änderung des Halbmessers (Coriolisbeschleunigung) ist:

$$b_c = -2\omega \cdot c_r, \quad b_c = -2\omega \cdot \frac{dr}{dt}.$$

Diese Beschleunigung muß gleich sein der Änderung der peripherischen Geschwindigkeitskomponente in der Zeiteinheit, daher ist

$$b_c = \frac{dc_u}{dt}, \quad \text{und da } \frac{dc_u}{dt} = \frac{r \cdot d\omega}{dt}, \quad \text{ist}$$

$$\frac{r \cdot d\omega}{dt} = -2\omega \cdot \frac{dr}{dt} \quad \text{und} \quad \frac{d\omega}{\omega} = -2 \frac{dr}{r}.$$

Die Integration ergibt

$$\log \omega = -2 \log r + \log C, \quad \log \omega \cdot r^2 = \log C \quad \text{und} \\ \omega \cdot r^2 = \omega \cdot r \cdot r = c_u \cdot r = \text{konst.}$$

der Momente des zu- und abfließenden Wirbelteiles, somit auch die Differenz der Momente des aus dem Leitapparate kommenden Wassers an der Laufradaustrittsfläche und im Meßquerschnitt. Die Summierung der Momente über den ganzen Saugrohrquerschnitt ergibt daher einen Wert gleich dem Momente an der Austrittskante, das eben gesucht wurde. Die früher entwickelten Gleichungen gelten demnach, ohne Rücksicht darauf, ob im Saugrohre eine Rückströmung vorhanden ist oder nicht, wenn nur die Geschwindigkeitskomponenten mit ihrem bei der Auswertung der Manometerkurven sich ergebenden Vorzeichen in die Momentengleichung eingesetzt werden.

Die algebraische Summe der Momente für den Laufradein- und -austritt gibt das an das Laufrad abgegebene Drehmoment, das „indizierte Moment“ M_i . Das effektiv abgebremste Moment ist um den Betrag der mechanischen Reibung kleiner. Nach einigen Messungen beträgt das Moment der Lagerreibung im Durchschnitte 0,36 mkg; entsprechend der Umrechnung aller Größen auf 1 m Gefälle ist das Moment der Reibung mit rd. 0,1 mkg von dem berechneten indizierten Moment zu subtrahieren, um das rechnungsmäßige effektive Drehmoment M_e zu erhalten. Der Vergleich der Rechnungsergebnisse mit den Bremsungen (Tabelle 1) zeigt eine zufriedenstellende Übereinstimmung, selbst bei Drehzahlen, die von der normalen stark abweichen (stillstehende und durchgehende Turbine), so daß daraus auf die Richtigkeit der bei den Berechnungen gemachten Voraussetzungen geschlossen werden kann.

Bei der Berechnung des Spurzapfendruckes spielt die achsiale Bewegungsgröße des aus dem Laufrade kommenden Wassers und die Größe des Flüssigkeitsdruckes unter dem Laufrade eine bedeutende Rolle; diese beiden Größen können auch leicht aus der untersuchten Strömung am Laufradaustritt gerechnet werden. Der rein dynamische Teil des Achsialschubes ist gegeben durch die Differenz der achsialen Komponenten der Bewegungsgrößen beim Ein- und Austritt. Da die Strömung am Eintritt in einer zur Achse senkrechten Ebene liegt, ist die achsiale Komponente der Geschwindigkeit und daher auch der Bewegungsgröße gleich Null. Der Achsialschub ist daher durch die „achsiale Reaktion“ des austretenden Wassers allein bestimmt; diese berechnet sich mit:

$$R_a = - \Sigma (\Delta Q \cdot v_a) \cdot \frac{1000}{g},$$

$$R_a = - \Sigma (\Delta r \cdot r_m \cdot v_a^2) \cdot 2\pi \cdot \frac{1000}{g}.$$

Wie bei der Berechnung des Drehmomentes, tritt auch hier die Frage auf, ob diese Gleichungen auch bei Vorhandensein von Rückströmungen zu Recht bestehen. Eine einfache Überlegung zeigt, daß die Berechnung des rein dynamischen Achsialschubes nach obenstehender Formel falsch wäre: Es bringen nämlich sowohl der zu- wie der abfließende Teil des Wirbels nach obiger Gleichung einen positiven Wert des Achsialschubes hervor, der be-

rechnete Wert ist also größer als der Betrag der achsialen Komponente der Bewegungsgröße am Laufradaustritt, abgesehen von Fehlresultaten infolge der eventuellen Änderung der Achsialgeschwindigkeit zwischen Laufradaustrittsfläche und Meßquerschnitt. Der Fehler wird aber vermieden, wenn gleichzeitig der durch die Druckverteilung unter dem Laufrade hervorbrachte Achsialschub berücksichtigt wird: Die Wirbelbewegung bringt in dem Wasserkörper zwischen Meßstelle und Laufrad eine Druckdifferenz hervor. Diese Druckdifferenz, mit dem zugehörigen Flächenelement multipliziert, gibt die Beschleunigungskraft, die zur Umlenkung des Wassers nötig ist und die gleich der algebraischen Differenz der Bewegungsgrößen des zu- und des abfließenden Wirbelteiles sein muß. Tatsächlich wurde bei den Druckmessungen stets ein gegen die Mitte des Wirbels zunehmender Unterdruck gefunden, der an der Laufradaustrittskante vermutlich nicht oder nur in geringerem Maße vorhanden ist; möglicherweise findet sich sogar in der Nähe der Austrittskante, dem Wirbel gegenüberliegend, eine Druckerhöhung. Derjenige Teil des Achsialschubes nun, der lediglich durch die Flüssigkeitspressung hervorgebracht wird, berechnet sich aus dem jeweiligen Flüssigkeitsdrucke, mit dem zugehörigen Flächenelemente multipliziert. Dieser Wert ist an der Meßstelle kleiner als am Laufradaustritt, u. zw. um den Betrag, um den die achsiale Reaktion an der Meßstelle größer ist als am Laufradaustritt. Die Summe der durch die Achsialkomponente der Bewegungsgröße des austretenden Wassers einerseits und durch die Flüssigkeitspressung unter dem Laufrade andererseits hervorbrachten Achsialschübe bei dem Laufradaustritt ist gleich der Summe dieser Achsialschübe im Meßquerschnitt. Es kann daher die Berechnung des gesamten Achsialschubes in jedem Falle aus den in den Meßpunkten direkt gemessenen Größen erfolgen. Bezeichnet p den jeweiligen Flüssigkeitsdruck und P den durch Flüssigkeitspressung erzeugten Achsialschub, so ist:

$$P = - \Sigma (\Delta r \cdot r_m \cdot p) \cdot 2\pi$$

und der gesamte unterhalb des Laufrades erzeugte Achsialschub A_u :

$$A_u = - \Sigma (\Delta r \cdot r_m \cdot p) \cdot 2\pi - \Sigma (\Delta r \cdot r_m \cdot v_a^2) \cdot 2\pi \cdot \frac{1000}{g}.$$

In Tabelle 1 ist eine Zusammenstellung der Resultate gegeben. Sämtliche Werte wurden auf ein Gefälle von 1 m umgerechnet. Der Index e bei den Werten der Leitradöffnung bedeutet, daß diese Messung bei geöffneten Entlastungsöffnungen gemacht wurde. Als Leitradöffnungen wurden die auf dem Regulator der Turbine bezeichneten angegeben. Die tatsächlichen Leitradöffnungen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2.

Angeblich a_0	10	20	30	35	42
Tatsächlich a_0	9.6	19.0	28.1	33.0	38.5

(Schluß folgt.)

Über die Berechnung der Auflagerreibung von Tragwerken.

Von Dr. Markus Reiner, k. k. Ingenieur-Leutnant der k. u. k. Heeresbahn Süd.

(Schluß zu H. 41.)

III. Beispiel zum Tragwerk mit 2 Gleitlagern.

Als einfachstes Beispiel für ein ebenes Tragwerk mit 2 Gleitlagern wählen wir den statisch bestimmten Fall, der sich durch Einschaltung eines Gelenkes ergibt: den Gerberträger. Das Gelenk selbst nehmen wir als reibungslos an wie alle Gelenke an den Knotenpunkten, da die aus der Knotenpunkts(Gelenks-)reibung resultierenden Nebenspannungen hier nicht weiter untersucht werden sollen.

Weitere Vereinfachungen sind der Abb. 10 zu entnehmen, insbesondere das Zusammenfallen des Zwischengelenkes mit dem mittleren Auflagergelenk. Ferner untersuchen wir den Fall gleicher Stützhöhenlage³⁾.

³⁾ Zu Abb. 10 ist Folgendes zu bemerken: Statisch ist der dargestellte Träger ein Balken, der Form nach aber ein Bogen. Diese Form wurde gewählt, um über den Richtungssinn von δ^0 eindeutig aussagen zu können.

Wir führen ein $P_1 = P$, $P_2 = n P$ 18)

$$\left. \begin{aligned} N_1 &= N_1^0 = \frac{1}{2} (P_1 + P_2) = \frac{1+n}{2} P \\ N_2 &= N_2^0 = \frac{P_2}{2} = \frac{n}{2} P \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 19).$$

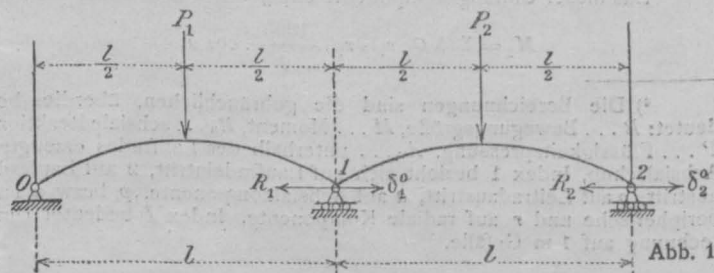


Abb. 10.

Ferner ist, wie unmittelbar einzusehen:

$$\delta_2' = \delta_1' \quad \dots \quad 20),$$

und da nach dem Maxwell'schen Satz $\delta_1'' = \delta_2'$, so ist auch

$$\delta_1'' = \delta_1' \quad \dots \quad 21).$$

Die Abmessungen des Tragwerkes wären überdies derart gewählt, daß eine Last, im Scheitel des zweiten Bogens wirkend, eine gleich große Verlängerung der Stützweite hervorruft wie eine gleiche Last im Scheitel des ersten Bogens in bezug auf diesen. Daher wird die Verlängerung der Stützweite des zweiten Bogens bei n -facher Last die n -fache sein. Diese Verlängerung kommt jedoch nur in einer Verschiebung des Auflagers 2 zum Ausdruck. Die Verschiebung des Auflagers 1 durch eine im Scheitel des zweiten Bogens wirkende Last ist nämlich gleich 0, was nach dem Maxwell'schen Prinzip der Gegenseitigkeit der Verschiebungen [daraus folgt, daß eine im Auflager 1 wirkende horizontale Kraft die Höhenlage des Scheitels des 2. Bogens unverändert läßt.

$$\text{Daher ist} \quad \delta_2^0 = (1+n) \delta_1^0 \quad \dots \quad 22).$$

Dabei sei unter δ_1^0 die bei einer Last $P_1 = 1$ auftretende Verschiebung verstanden.

$$\text{Ferner ist} \quad \delta_2'' = 2 \delta_1'' = 2 \delta_1' \quad \dots \quad 23).$$

Es treten daher die in folgender Tabelle zusammengestellten Größen auf

	Stützpunkt 1		Stützpunkt 2	
P	$P \cdot \delta_1^0$	$\frac{1+n}{2} P$	$(1+n) P \delta_1^0$	$\frac{n}{2} P$
$R_1 = 1$	δ_1'	0	δ_1'	0
$R_2 = 1$	δ_1'	0	$2 \delta_1'$	0

Die jeweils auftretenden Verschiebungen sind

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 &= P \delta_1^0 - \delta_1' (R_1 + R_2) \\ \delta_2 &= (1+n) P \delta_1^0 - \delta_1' (R_1 + 2R_2) \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 24).$$

Soll eine Verschiebung nicht eintreten, somit $\delta_1 = \delta_2 = 0$ sein, so erhält man als die Koordinaten des Punktes $d_{1,2}$

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= (1-n) \frac{P \delta_1^0}{\delta_1'} \\ R_2 &= n \frac{P \delta_1^0}{\delta_1'} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 25).$$

Das n -Viereck ist ein Rechteck mit den Seiten

$$f \frac{1+n}{2} P \text{ und } f \frac{n}{2} P \text{ (vgl. Abb. 11).}$$

Der Punkt $n_{1,2}$ hat die Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= f \frac{1+n}{2} P \\ R_2 &= f \frac{n}{2} P \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 26).$$

Vom d -Viereck ist

$$\left. \begin{aligned} O d_1' &= O d_1'' = \frac{P \delta_1^0}{\delta_1'} \\ O d_2' &= (1+n) \frac{P \delta_1^0}{\delta_1'} \\ O d_2'' &= \frac{1+n}{1} \frac{P \delta_1^0}{\delta_1'} = \frac{1}{2} O d_2' \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 27)$$

(vgl. Abb. 12 und 13).

Das d -Viereck kann somit viererlei Gestalt haben (vgl. Abb. 14).

Diesen 4 Fällen entsprechen Werte für n

1. Fall $n = 0$,
2. » $0 < n < 1$,
3. » $n = 1$,
4. » $n > 1$.

Von den verschiedenen Gleichgewichtslagen können auftreten die Grundfälle I, III und IV.

Wir untersuchen etwa den 1. Fall

$$n = \frac{1}{2}.$$

Es treten folgende Größen auf

	Stützpunkt 1		Stützpunkt 2	
P	$P \delta_1^0$	$\frac{3}{4} P$	$\frac{3}{2} P \delta_1^0$	$\frac{1}{4} P$
$R_1 = 1$	δ_1'	0	δ_1'	0
$R_2 = 1$	δ_1'	0	$2 \delta_1'$	0

Abb. 13.

Ferner ist

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 &= P \delta_1^0 - \delta_1' (R_1 + R_2) \\ \delta_2 &= \frac{3}{2} P \delta_1^0 - \delta_1' (R_1 + 2R_2) \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 28)$$

vgl. Abb. 15, 16 und 17).

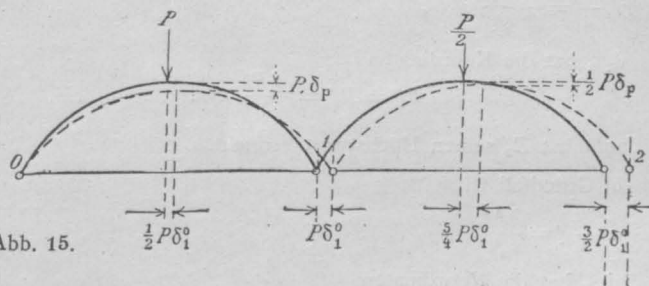


Abb. 15.

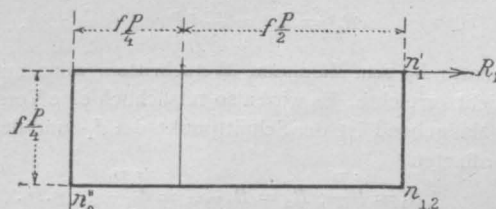


Abb. 16.

$n_{1,2}$ hat die Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} R_1 \max &= \frac{3}{4} f P \\ R_2 \max &= \frac{1}{4} f P \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 29);$$

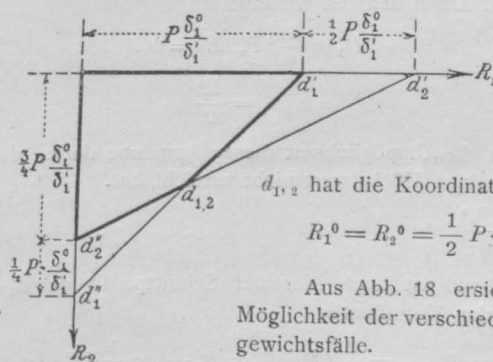


Abb. 17.

$$d_{1,2} \text{ hat die Koordinaten} \quad R_1^0 = R_2^0 = \frac{1}{2} P \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \quad \dots \quad 30).$$

Aus Abb. 18 ersieht man die Möglichkeit der verschiedenen Gleichgewichtsfälle.

Es tritt auf

$$\begin{aligned} \text{Grundfall I, wenn } \frac{f}{4} &> \frac{1}{2} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}, \\ \text{» III, » } \frac{1}{2} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} &> \frac{f}{4} > \frac{1}{4} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}, \\ \text{» IV, » } \frac{f}{4} &< \frac{1}{4} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}. \end{aligned}$$

Es zeigt sich somit, daß das Eintreten der verschiedenen Gleichgewichtsfälle (Grundfälle) von der Größe der Last P unabhängig ist und lediglich von der Größe des Ausdruckes $\frac{1}{f} \cdot \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}$ abhängt.

a) Grundfall I.

$$\alpha) \frac{f}{4} = \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \dots \dots \dots 31).$$

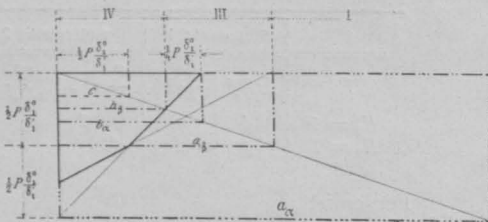


Abb. 18.

Maßgebend ist $d_{1,2}$ mit den Koordinaten

$$R_1^0 = R_2^0 = \frac{fP}{8} \dots \dots \dots 32);$$

denn dieser Wert ist kleiner sowohl als $f \cdot N_1 = f \cdot \frac{3}{4} P$ als auch als $f N_2 = f \cdot \frac{1}{4} P$.

Es ist somit

$$\delta_1 = \delta_2 = 0 \dots \dots \dots 33).$$

$$\beta) \frac{f}{4} = \frac{1}{2} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \dots \dots \dots 34).$$

$d_{1,2}$ hat die Koordinaten

$$R_1^0 = R_2^0 = \frac{fP}{4} \dots \dots \dots 35)$$

und damit hat R_2 seinen Höchstwert erreicht.

b) Grundfall III.

$$\alpha) \frac{3}{4} f = \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \dots \dots \dots 36).$$

$d_{1,2}$ hat die Koordinaten

$$R_1^0 = R_2^0 = \frac{3}{8} fP \dots \dots \dots 37).$$

Somit hatte R_2 sein Maximum überschritten, wenn auch R_1 das seine noch nicht erreichte. Es wird also tatsächlich eine Verschiebung δ_2 auftreten. Maßgebend ist der Schnittpunkt der d_1 - und der n_2 -Linie mit den Koordinaten

$$R_1 = \frac{fP}{2}, R_2 = R_{2 \max} = \frac{fP}{4} \dots \dots \dots 38).$$

Es treten folgende Verschiebungen auf:

$$\delta_1 = 0, \delta_2 = \frac{1}{6} \delta_1^0 \dots \dots \dots 39).$$

Es läßt sich nachweisen, daß andere Reibungskräfte nicht auftreten können. Denn nehmen wir etwa an

$$R_1 = \frac{3}{4} fP, R_2 = 0 \dots \dots \dots 40),$$

somit

$$\delta_1 = 0, \delta_2 = \frac{\delta_1^0}{2} \dots \dots \dots 41),$$

so zeigt sich die Unmöglichkeit dieser Annahme darin, daß $\delta_2 > 0$, während R_2 seinen Höchstwert nicht erreicht hat.

$$\beta) f = \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \dots \dots \dots 42).$$

Maßgebend ist auch hier der Schnittpunkt der d_1 - und der n_2 -Linie mit den Koordinaten

$$R_2 = R_{1 \max} = \frac{3}{4} fP, R_2 = R_{2 \max} = \frac{1}{4} fP \dots \dots \dots 43).$$

Es treten die Verschiebungen

$$\delta_1 = 0, \delta_2 = \frac{1}{4} \delta_1^0 \dots \dots \dots 44)$$

auf.

c) Grundfall IV.

$$\frac{3}{4} f = \frac{1}{2} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \dots \dots \dots 45).$$

Maßgebend ist $n_{1,2}$ mit den Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= R_{1 \max} = \frac{3}{4} fP \\ R_2 &= R_{2 \max} = \frac{1}{4} fP \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 46).$$

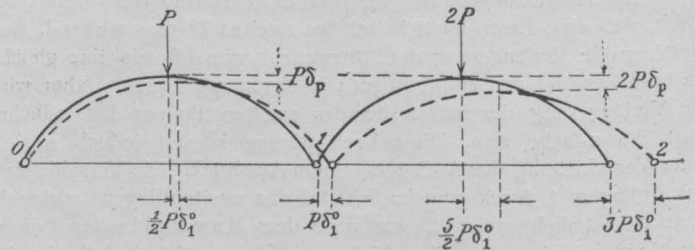


Abb. 19.

Es treten folgende Verschiebungen auf

$$\delta_1 = \frac{1}{3} \delta_1^0, \delta_2 = \frac{2}{3} \delta_1^0 \dots \dots \dots 47).$$

Es ist auch von Interesse der 2. Fall

$n = 2$.

Es treten folgende Werte auf

	Stützpunkt 1		Stützpunkt 2	
P	$P \delta_1^0$	$\frac{3}{2} P$	$3 P \delta_1^0$	P
$R_1 = 1$	δ_1'	0	δ_1'	0
$R_2 = 1$	δ_1'	0	$2 \delta_1'$	0

Abb. 20.

und es ist

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 &= P \delta_1^0 - \delta_1' (R_1 + R_2) \\ \delta_2 &= 3 P \delta_1^0 - \delta_1' (R_1 + 2 R_2) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 48)$$

(vgl. Abb. 19, 20 und 21).

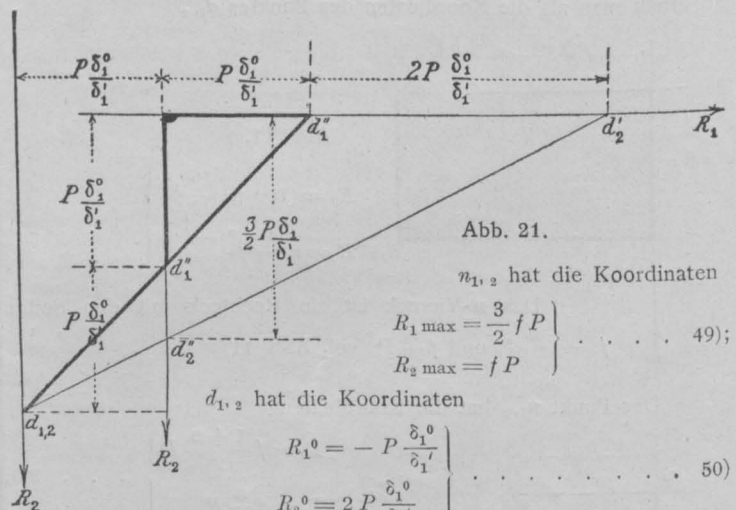


Abb. 21.

$n_{1,2}$ hat die Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} R_{1 \max} &= \frac{3}{2} fP \\ R_{2 \max} &= fP \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 49);$$

$d_{1,2}$ hat die Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} R_1^0 &= -P \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \\ R_2^0 &= 2 P \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 50)$$

Aus Abb. 22 ersieht man die Möglichkeit der verschiedenen Gleichgewichtsfälle.

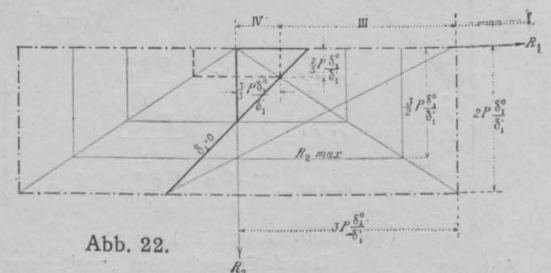


Abb. 22.

Es tritt auf

Grundfall I, wenn $f > 2 \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}$,

II, $2 \frac{\delta_1^0}{\delta_1'} > f > \frac{2}{5} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}$,

III, $f < \frac{2}{5} \frac{\delta_1^0}{\delta_1'}$.

Neues bringt nur Grundfall III. Es ist bei diesem der Schnittpunkt der d_1 - und n_2 -Linie maßgebend. Dieser gibt für R_2 den Maximalwert, für δ_1 den Wert 0, für δ_2 irgend eine positive Verschiebung und für R_1 einen negativen Wert, der unter dem Maximalwert liegt. Das Resultat ist in Übereinstimmung mit der oben gemachten Einschränkung über $R \geq 0$. Negativ kann nur der Reibungswiderstand jenes Auflagers ausfallen, dessen Verschiebung verschwindet (hier des Auflagers 1). Andererseits ist der Reibungswiderstand des Auflagers 2, bei dem eine Verschiebung auftritt, positiv und erreicht seinen Maximalwert.

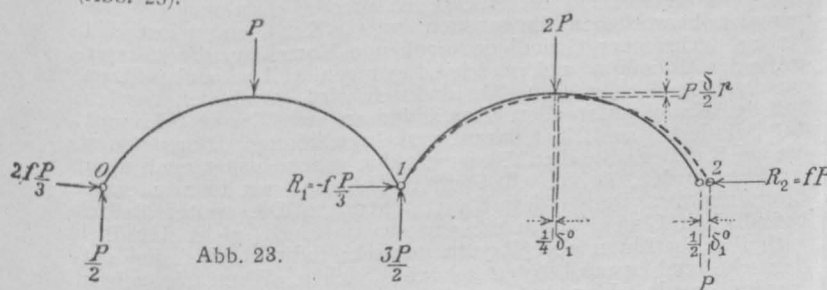
Zum Beispiel

$$f = \frac{3}{2} \frac{\delta_1^0}{\delta_1^1} \quad \dots \quad 51,$$

$$R_1 = -\frac{fP}{3}, R_2 = fP \quad \dots \quad 52,$$

$$\delta_1 = 0, \delta_2 = \frac{\delta_1^0}{2} \quad \dots \quad 53$$

(Abb. 23).



IV. Zusammenfassung.

Es liegt in der Natur der Reibungskraft als einer Reaktion von beschränkter Größe, daß sie die Beschreibung eines mechanischen Zustandes, bei dem Reibungskräfte auftreten, durch eine Formel nicht zuläßt. Denn die Kurve der Reibungskraft hat an der Stelle,

wo sie den Maximalwert erreicht, einen Knick und unterliegt von dort einem anderen Gesetze: dem einer zur Abszissenachse parallelen Geraden. Durch diesen Punkt wird der gesamte mechanische Zustand in 2 Gebiete geschieden, die verschiedenen Gesetzen gehorchen. Treten zwei Reibungswiderstände auf, so werden sie im allgemeinen ihre Maximalwerte nicht zugleich erreichen: es sind daher bei einem derartigen mechanischen System im allgemeinen 3 verschiedene Gleichgewichtszustände möglich (wie etwa in den Beispielen Kap. III die Grundfälle I, III und IV). Dadurch, daß der mechanische Zustand des Systemes sich nicht durch eine Formel beschreiben läßt, ist man im allgemeinen bei der Untersuchung eines derartigen Systemes auf ein Probieren angewiesen, falls es nicht gelingt, die Möglichkeiten zu überblicken. Das in vorliegender Arbeit geschilderte Verfahren bietet durch Angabe einer graphischen Darstellung ein Hilfsmittel zur Veranschaulichung der statischen Möglichkeiten und somit zur Entscheidung über den tatsächlich auftretenden Fall.

Es handelte sich somit hier nur um Angabe eines allgemeinen Verfahrens und nicht um eine Untersuchung des Einflusses der Auflagerreibung in Konstruktionen der Praxis. Es ist daher auf den Einfluß des Temperaturwechsels nicht weiter eingegangen worden, da derselbe leicht in Rechnung gestellt werden kann.

Interessant, aber nicht überraschend, ist das Resultat, daß bei bestimmten Abmessungen des Systemes und bei bestimmter relativer Größe der angreifenden Kräfte jeweils nur ein Gleichgewichtszustand möglich ist, d. h. daß derselbe von der absoluten Größe der angreifenden Kräfte unabhängig ist. Dies hat sein Analogon in dem einfachen, in Abb. 24 dargestellten Falle, wo eine Verschiebung nicht auftritt, falls

$$f \geq \tan \alpha,$$

die Kraft P mag im übrigen welche Größe auch immer haben.

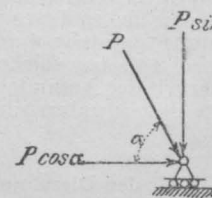


Abb. 24.

Die Kupfergewinnung in den Balkanländern.

Unser Vereinsmitglied Ing. Franz Manek macht uns folgende bemerkenswerte Mitteilung:

Der in H. 27 dieser „Zeitschrift“ erschienene Aufsatz „Die Kupfergewinnung in den Balkanländern usw.“ von Dr. H. Pudor erwähnt nur einige Vorkommen und übergeht die Gewinnung in Bulgarien. Ich erlaube mir daher, nachstehende Ergänzungen anzuführen:

1. Serbien.

Kopaonik- und Javorgebirge¹⁾.

2. Mazedonien.

Kratovo²⁾. Bergbau auf Eisen, Silber, Blei und Kupfer seit den Römerzeiten bis etwa 1860. — Türkische Münzstätte. — Kupferindustrie außer in Kratovo auch in Razlog.

3. Albanien.

Dringebiet⁴⁾.

¹⁾ Doelter, „Die Mineralschätze der Balkanländer und Kleinasien“. Stuttgart 1916, S. 61.

²⁾ Rainer, „Die Erzlagerstätten von Serbien“. „Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb.“, Jg. LXIII, 1915, H. 1/2.

³⁾ Ivanoff, „Kratovo und seine Bergwerke“ (bulg.). „Makedono-Odrinski Pregled“. Sofia 1906, S. 316 bis 317 und 328 bis 330. (Abgedruckt aus Ivanoff, „Nordmakedonien“.)

Jireček, „Die Handelsstraßen und Bergwerke von Serbien und Bosnien während des Mittelalters“. „Abh. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss.“, VI. F., 10. Bd. Prag 1879 (Neudruck 1916), S. 57.

Sevastianoff, „Die wirtschaftliche Entwicklung der Europäischen Türkei“ (bulg.). „Mak.-Odr. Pregled“. Sofia 1906, S. 234.

Die drei vorstehend genannten Abhandlungen enthalten viele Quellenangaben und historische Hinweise.

4. Bulgarien.

Die von Dr. Pudor angeführten Minen von Pernik betreffen Braunkohle. Die Kupfervorkommen sind:

Plakalnitza⁵⁾. Reste von römischem Bergbau. Die modernen Hüttenanlagen befinden sich in Elisena an der Bahnlinie Sofia—Varna;

Vidin⁶⁾. Kupfergrube in Betrieb;

Kara Baır (Bez. Burgas)⁶⁾ ⁶⁾;

Milkiovtzy (Bez. Sofia)⁶⁾ ⁶⁾ (fälschlich als „Milkrovitz“ angeführt);

Belogradschik (Bez. Vidin)⁶⁾;

Gornja Banja, Raılovo, Divotino, Knjaževo (Bez. Sofia)⁷⁾;

Glouchnik, Trapoklovo (Bez. Sliven)⁷⁾;

Zlokoutcheny (Bez. Samokov)⁷⁾.

Die Kupfervorkommen der 3 letztgenannten Bezirke sind meist nicht näher untersucht.

Yardimili, südl. Gümüldžina. Wird abgebaut (Doelter, S. 102).

Saryari bei Bujukdere am Bosphorus. Wird abgebaut (Doelter, S. 108).

Ing. Franz Manek.

⁴⁾ Doelter, S. 110; ein ähnlicher, allgemeiner Hinweis findet sich in:

Pekmezı, „Sprachführer der albanischen Sprache“, S. 94.

⁵⁾ „Les mines, carrières, eaux minérales et thermales de Bulgarie“. — Exposition universelle Paris 1900, S. 11.

⁶⁾ Doelter, S. 81.

⁷⁾ „Les mines usw. de Bulgarie“, S. 12.

Rundschau.

Bodenkultur.

Künstlicher Regen. Für einen ausgesprochen regenarmen Erdteil, wie Australien, wäre eine Erhöhung der Niederschlagsmenge von ungeheurem Gewinn. Deshalb ist es begreiflich, daß die Regierung von Neusüdwest die Versuche des Australiers Balsillie finanziert, der nach „Prometheus“ den Regen dadurch künstlich herbeiführen will, daß mit Hilfe eines in 1800 bis 2000 m Höhe schwebenden Fesselballons, der eine elektrische Ausrüstung besitzt, elektrische Entladungen erzeugt werden, wodurch die Luftschichten so stark ionisiert werden, daß die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit in Tropfenform kondensiert und als Regen niederfällt. Derartige „Regenstationen“ sollen nach Angabe Balsillies imstande sein, die als Folge der Wolkenbildung bisher dort auftretenden verheerenden Sturmwinde zu vernichten. *Sch.*

Materialprüfung.

Durchstrahlung von Metallen mit Röntgenstrahlen. In der letzten Zeit wurde öfter über die Möglichkeit eines neuen Anwendungsgebietes der Röntgenstrahlen berichtet. Die bezüglich in verschiedenen Zeitschriften geschilderten ersten Versuche bezweckten, Verfahren zu ersinnen, um mit Hilfe der Röntgenstrahlen in Metallen bestehende Fehlstellen aufzudecken. Nun teilt Dr. G. Respondek in H. 31 von „Stahl u. Eis.“ 1917 mit, daß von ihm mit der Coolidgeöhre vorgenommene Untersuchungen zu dem bemerkenswerten Ergebnisse geführt haben, daß die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen über das Innere von Eisen bis 60 mm Dicke, bei Blei bis 5 mm Dicke eindeutigen Aufschluß gibt. Bei Eisen von 50 mm Dicke konnten Fehlstellen, die 2% dieses Maßes betrugen, mit Sicherheit aufgedeckt werden. Bei 30 mm Dicke des Versuchsstückes betrug dieses Verhältnis nur mehr 1%. Bei Blei konnte festgestellt werden, daß in Scheiben von 5 mm Stärke die Grenze 8%, bei solchen mit 3,5 mm nur mehr 3% betrug. Die Sicherheit der Auffindung von Fehlern steigt stark mit abnehmender Dicke des zu untersuchenden Gegenstandes. *Y.*

Schiffbau.

Für den Dieselmotorschiffbau in Amerika hat, wie in der Zeitschrift „Schiffbau“ 1917, H. 18, berichtet wird, die William Cramp & Sons Ship and Engine Building Cy. in Philadelphia das alleinige Ausführungsrecht nach der Bauart von Burmeister & Wain erworben. Mit Rücksicht auf die großen Verschiedenheiten dieses Schiffsantriebes gegenüber den früher gebauten sowie im Hinblick auf die Ungewißheit des derzeitigen Rohstoff- und Arbeitsmarktes wird vorläufig nur ein Schiff dieser Type gebaut. Auch werden die 3 Hilfsmotoren ohne die Stromerzeugung, ferner der Preßluftherzeuger für die Umsteuerung ohne Motor aus Kopenhagen bezogen. Alle Haupt- und die übrigen Hilfsmaschinen, Steuerapparate und Deckmaschinen werden nach Zeichnungen von Burmeister & Wain in Philadelphia gebaut. Das Schiff erhält eine Gesamtlänge von 128,16 m, eine Breite von 16,38 m und eine Seitenhöhe von 11,26 m. Bei gewöhnlichem Tiefgang von 7,92 m beträgt die Verdrängung 12.294 t und die Tragfähigkeit 8482 t. Der Inhalt der Laderäume umfaßt 12.838 m³. Gegenüber den gleich großen Dampfern sind die Laderäume etwa um 8% größer und die Tragfähigkeit um 120 t höher. Zum Laden der Schiffsfracht sind 10 elektrische Ladewinden zu je 5 t und 4 zu je 3 t auf Deck vorhanden. Ebenfalls elektrisch betrieben werden das Ankerspill und die Steuermaschine. Die beiden Sechszylinder-Viertaktmotoren haben einen Zylinderdurchmesser von 630 mm, einen Hub von 959 mm und leisten bei 130 Umdrehungen zusammen 3100 PS. Jede Maschine treibt ihren eigenen Dreistufen-Preßluftherzeuger. Für jede Maschine ist ein Arbeits- und ein Reservebehälter vorgesehen. Von den an Backbord aufgestellten Hilfsmotoren erhält jeder seinen eigenen Preßluftherzeuger mit Behälter sowie einen 60 kW-Stromerzeuger, der bei 300 Umdrehungen elektrischen Strom von 220 V liefert. Zum Anlassen der Haupt- und Hilfsmaschinen dienen 2 große, an Steuerbord angeordnete Preßluftbehälter, die von einem Zweistufen-Preßluftherzeuger gespeist werden. Die Betriebsspeisepumpe pumpt von den Doppelbodentanks in 2 im Maschinenschacht befindliche Betriebstanks, von denen jeder abwechselnd für 12 h das Brennöl liefert. Ein kleinerer, zwischen den Tagestanks aufgestellter Behälter enthält leichteres Öl für die Hilfsmotoren, falls zum Anlassen das andere Öl zu schwer sein sollte. Ein kleiner Stromerzeuger dient zur Umwandlung des Stromes von 220 V in 110 V für Beleuchtungszwecke und zu gleicher Zeit als Stromregler für die Beleuchtungsanlage während des Betriebes der elektrischen Ladewinden. Außer den Speisepumpen sind 2 Kühlwasserpumpen und 2 Sätze von Schmierölpumpen vorgesehen, wobei jede zweite Pumpe als Ersatz der ersten eingeschaltet werden kann. Die Schmierölpumpen sind als Kolbenpumpen ausgebildet, werden je durch einen gewöhnlichen Motor angetrieben und sind unter sich so eingerichtet, daß im Falle Versagens der einen Pumpe trotzdem für beide Maschinen ausreichend Öl gepumpt wird. Für die Bilge- und Abwasserleitung sind 2 Motorpumpen und für die Ballastleitung eine weitere

Pumpe mit Motorantrieb vorgesehen. Für die Abgase aus den Haupt- und Hilfsmotoren ist auf Deck ein Schalldämpfer aufgestellt, wobei die Auspuffrohre für die Haupt- und Hilfsmaschinen getrennt voneinander angeordnet sind, um die Abgase unabhängig voneinander beaufsichtigen und prüfen zu können. Im allgemeinen sind die Haupt- und Hilfsmaschinen nach derselben Anordnung und von derselben Bauart wie auf den in Kopenhagen von Burmeister & Wain bisher gebauten 8 Motorschiffen. *Rb.*

Wasserstraßen.

König Ludwig von Bayern über den Donau—Main-Kanal. Am 2. September 1917 feierte der Bayrische Kanalverein in Nürnberg sein 25 jähriges Gründungsfest. An dieser Feier beteiligte sich auch König Ludwig von Bayern, der in einer Rede u. a. Folgendes ausführte: „Der Rhein—Donau-Kanal wird gebaut werden. Eine genaue Projektierung findet statt und da ist es eine merkwürdige Erscheinung, daß man bei der Projektierung auf den Plan zurückkommt, den kein geringerer als Kaiser Karl der Große faßte. Die alte Linie, von der noch Ruinen da sind, soll wieder erstehen. Eine ganz besondere Sache möchte ich aber bei dem neuen Werke besonders hervorheben, die gar kein anderer Kanal bisher hat, d. i. der auf technischer Grundlage beruhende Vorschlag, die Wasserkräfte der Alpenflüsse und zunächst diejenigen des Lech zu benützen, um den Kanal zu speisen. Nur dadurch wird es möglich werden, daß der Kanal unter allen Umständen so viel Wasser bekommt, daß Schiffe bis zu 1200 t darauf verkehren können, Dimensionen, die bei Kanälen, die über Wasserscheiden gehen, bisher noch nicht erreicht wurden. Es ist selbstverständlich, daß wir hier in erster Linie für den Donau—Main-Kanal eintreten. Die weiter östlich befindlichen Linien, gegen die wir uns ja auch nicht feindlich verhalten, berühren aber Bayern nur sehr indirekt, das sind ostdeutsche und speziell österreichische Sachen. Wenn sie gebaut werden, werde ich mich freuen.“

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Erhöhung der Schraubenpreise in Deutschland. Die Vereinigung deutscher Schraubenfabriken erhöhte mit Gültigkeit ab 23. August 1917 infolge Steigerung der Selbstkosten die Verkaufspreise um 25 bis 30%. *π.*

Neue Aluminiumfabriken. Die Ungarische Erdgasgesellschaft plant die Errichtung eines Aluminiumwerkes, das die Bauxitlager in der Nähe ihrer siebenbürgischen Erdgasgruben verarbeiten soll. Auch in der Nähe von Innsbruck soll eine neue Aluminiumfabrik errichtet werden. Außerdem bestehen noch 3 andere Projekte zur Errichtung von Aluminiumfabriken unter Ausnützung alpenländischer Wasserkräfte. *π.*

Deutscher Stabeisenverband. Nach Beilegung der Meinungsverschiedenheiten mit den noch außen stehenden Werken, namentlich mit den sächsischen Gußstahlwerken, und nach vollzogenem Beitritte derselben zur Vereinigung ist der neue deutsche Stabeisenverband endgültig begründet worden. *π.*

In der ungarischen Ziegelindustrie herrscht derzeit ein vollständiger Stillstand in der Erzeugung. Die Ziegelwerke erhalten keine Kohle und sind daher außerstande, den Brand der vorhandenen Rohziegel zu besorgen. Sie wären gerne bereit, trotz der Schwierigkeiten in der Arbeiterfrage größere Vorräte für die nach Eintritt des Friedens zu erwartende größere Bautätigkeit herzustellen. Doch hindern sie die erwähnten Umstände an der Verwirklichung dieser Absicht. Es ist auch keinerlei Aussicht vorhanden, daß sich die Lage in dieser Hinsicht in absehbarer Zeit ändern dürfte. Die Ansammlung von Ziegelvorräten wäre schon deshalb erwünscht, weil in der Hauptstadt eine schwer empfundene Wohnungsnot herrscht; es sind daselbst bloß 300 leere Wohnungen verzeichnet, während zur Bedeckung des Bedarfes mindestens 5000 Wohnungen nötig wären. Die Ziegelwerke haben im Jahre 1915 noch arbeiten können, während in den Jahren 1916 und 1917 die Erzeugung aufgehört hat. Die geringen Vorräte sind nahezu gänzlich ausverkauft. Die kartellierten Fabriken haben nur mehr einen Vorrat von 18 Mill. Stück Rohziegel; gebrannte Ziegel sind überhaupt nicht vorrätig. Im Vorjahre wurden vom Kartell insgesamt 34,3 Mill. Ziegel abgeliefert, im heurigen Jahre bis Mitte August 14,4, gegen 21,2 Mill. Stück im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Der Preis beträgt gegenwärtig K 120 ab Fabrik und K 130 ab Eisenbahnstation, während der letzte Friedenspreis K 46 auf der Baustelle betrug. Die volle Erzeugungsfähigkeit der kartellierten Ziegelwerke beläuft sich auf 460 Mill. Ziegel; demgegenüber wurden im Jahre 1910 300, 1911 295, 1912 154, 1913 98, 1914 81, 1915 30,5 und 1916 34,3 Mill. Ziegel abgesetzt, in den Kriegsjahren also etwa 7% der gesamten Leistungsfähigkeit, gegen 66% in den letzten Friedensjahren. Die Verhandlungen wegen Erneuerung des Kartells auf ein weiteres Jahr sind bereits so weit fortgeschritten, daß mit der Verlängerung sicher gerechnet werden kann. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß eines der Budapester Ziegelwerke dem Kartell fernbleiben wird. *π.*

Der amerikanische Eisenmarkt. Auf dem Eisen- und Stahlmarkt sind neben den von der Regierung angeordneten Preisfestsetzungen eigene Maßnahmen im Zuge, um das Gleichgewicht der Verhältnisse wieder herzustellen. In Pittsburgh ist das Geschäft besonders lebhaft; im allgemeinen vollzieht es sich jedoch meistens auf Grund wesentlicher Preiserhöhungen, die bei Roheisen zur Stahlerzeugung bis zu Doll. 2, bei Bessemereisen Doll. 4, bei basischem Eisen und Platten 8 cts. ausmachen. π.

Die landwirtschaftliche Maschinenindustrie wurde in der Kriegszeit anfänglich besonders hart getroffen. War schon ihre Lage im letzten Friedensjahre infolge des scharfen ausländischen Wettbewerbes keine befriedigende, so brachte das erste Kriegsjahr höchst schwierige Verhältnisse für die Fabriken. Der Absatz an Maschinen war ganz ungenügend, die Ausfuhr völlig lahmgelegt; die Vorräte an fertigen Maschinen waren beträchtlich, so daß schon darum die Erzeugung wesentlich eingeschränkt werden mußte. Auch in den beiden folgenden Jahren blieb die Erzeugung der landwirtschaftlichen Maschinen bedeutend verringert, konnte aber wenigstens zu guten Preisen glatt abgesetzt werden. Inzwischen hatten sich die Fabriken auch allmählich für die Erzeugung von Heeresbedarf eingerichtet, was freilich bei einigen von ihnen nur mit weit größeren Schwierigkeiten möglich war als in der übrigen Maschinenindustrie. Die landwirtschaftlichen Maschinenfabriken konnten daher erst verhältnismäßig spät an der lohnenden Erzeugung von Kriegsbedarf teilnehmen. Deshalb konnten auch die meisten dieser Gesellschaften für 1914 keinerlei Gewinnausschüttung vornehmen, während sie 1915 und 1916 immerhin ein Erträgnis in mäßigen Grenzen erzielten, das allerdings weit hinter dem von der sonstigen Maschinenindustrie erreichten Gewinne zurückblieb. Jene Unternehmungen, die schon vorher neben der Erzeugung landwirtschaftlicher Maschinen andere Erzeugungszweige betrieben, waren begreiflicherweise gleich bei Kriegsbeginn reichlich beschäftigt, so namentlich mit der Herstellung der sehr begehrten Drehbänke u. dgl. m. Im Jahre 1916 waren bereits alle Fabriken teilweise mit unmittelbaren und mittelbaren Heeresaufträgen versehen. Daneben war auch die Nachfrage in landwirtschaftlichen Maschinen eine ziemlich rege, doch konnte ihr vorerst nur zum Teil, wegen des herrschenden Arbeiter- und Rohstoffmangels, entsprochen werden. Gut beschäftigt sind schon längere Zeit hindurch jene Fabriken, die Apparate, Geräte usw. für Molke- und die Milchwirtschaft herstellen. Vor Monaten haben die Fabriken wieder die Erzeugung landwirtschaftlicher Maschinen auch in größerem Umfange aufgenommen, wodurch die günstigere Ausnützung der Betriebsanlagen, welche bei den meisten landwirtschaftlichen Maschinenfabriken sich für die Herstellung von Heeresbedarf ohne größere Aufwendungen nicht ohne weiteres eignen, gewährleistet wird. Auch die Ausfuhr belebte sich in letzter Zeit durch wiederholte Maschinenbestellungen der türkischen Regierung, die der Landwirtschaft jetzt eine große Fürsorge zuwendet; desgleichen gelangten auch für die anderen Balkanstaaten beträchtliche Aufträge zur Ausführung. Erwähnt mag noch sein, daß eine unserer größten Fabriken in der Kriegszeit Feldwagentypen erzeugt, die auch beim deutschen Heere zur Verwendung gelangten. π.

Die Fahrbetriebsmittelindustrie zählt in Österreich zu jenen Industriezweigen, die sich nur von Zeit zu Zeit einer günstigen Industriegestaltung zu erfreuen haben. Nach jahrelangem schwachem Geschäftsgange brachte die Kriegszeit wieder eine flottere Beschäftigung. Konnten sowohl die Lokomotiv- als auch die Waggonfabriken in den letzten Jahren vor Kriegsausbruch kaum Beschäftigung für ihren Arbeiterstock finden, so sind jetzt die Fabriken eifrig bemüht, möglichst viele Facharbeiter aufzutreiben, um die Ablieferung der bestellten Waggon und Maschinen zu beschleunigen. Die Leistungsfähigkeit der österreichischen Waggonfabriken ist in den letzten Jahren vor dem Kriege nicht annähernd ausgenutzt worden; die Ablieferungen waren vor dem Kriege mit ca. 7000 im Jahre 1912 am größten, eine Anzahl, die bei weitem nicht 50% der damaligen Leistungsfähigkeit der Werke darstellt. Wie wenig damit den Fabriken ausreichende Beschäftigung geboten werden konnte, erhellt schon daraus, daß die Ablieferungen im Jahre 1900 fast ebenso groß waren wie in dem genannten Jahre. In den Kriegsjahren konnte man erstmalig im Jahre 1915 eine stärkere Beschäftigung der Fabriken feststellen, aber auch in diesem Jahre wurden nur rund 11.200 Waggon abgeliefert. Im Jahre 1916 war die Ablieferung bereits dringlich geworden und die Fabriken boten alles auf, um den Anforderungen gerecht werden zu können. Es gelangten 18.000 Wagen zur Ablieferung. Im laufenden Jahre macht sich, trotzdem naturgemäß alles geschieht, um den Werken die erforderlichen Rohstoffe zukommen zu lassen, oftmals unzureichende Anlieferung von Eisen sowie auch an Holz fühlbar. Der Mangel an Facharbeitern ist gleichfalls nicht leicht zu beheben, zumal besonders im Waggonbau die verschiedensten Arten von

Handwerkern benötigt werden. Die Lokomotivfabriken konnten im Jahre 1916 mit rund 400 Maschinen noch nicht die volle gewöhnliche Leistungsfähigkeit ihrer Werksanlagen ausnützen; sie haben damit auch die Ablieferungsziffern der Jahre 1908 und 1909 noch nicht erreicht. Die Kriegsverhältnisse haben den Unternehmungen größtenteils erhöhte Gewinne gebracht. Wie verlautet, sind gegenwärtig wieder Verhandlungen, betreffend die Neuvergebung von Fahrbetriebsmitteln, mit der Staatsbahnverwaltung dem Abschluß nahe. Jedenfalls verfügen die Fabriken über hinreichende Arbeitsgelegenheit auf längere Zeit hinaus. π.

Die Lieferung oberschlesischer Kohle nach Österreich-Ungarn. Die deutsche Staatsverwaltung hat sich bereit erklärt, im Monate September 1917 die Lieferung der gleichen Menge an oberschlesischer Kohle nach Österreich-Ungarn zuzulassen wie im August. Auch im Oktober und November wird sich die zur Ausfuhr nach der Monarchie bestimmte Kohlenmenge voraussichtlich auf derselben Höhe halten. Im Monate August ist die vereinbarte Menge von 525.000 t für Österreich voll geliefert worden. π.

Der Versand der böhmischen Braunkohle auf der Elbe nach Deutschland betrug im Monat August 1917 etwa 500.000 q, gegen 670.000 q im Juli d. J. und 1.1 Mill. q im August 1916. π.

Im ungarischen Erzbergbau herrscht seit geraumer Zeit eine lebhafteste Schurftätigkeit. Viele früher zum Stillstand gelangte Metallerzbergbaue sind zu neuer Blüte erstanden. Neue Bergbaue, denen früher fast keine Beachtung geschenkt wurde, wie z. B. der Bauxitbergbau, der Zinnoberbergbau usw., sind entstanden und liefern heute bereits wertvolle Rohstoffe zur Herstellung von Kriegsmetallen. Österreich ist stark am ungarischen Eisenerzbergbau beteiligt. Von den österreichischen Eisenwerken besitzen die Witkowitz-Gewerkschaft und die Österreichische Berg- und Hüttenwerksgesellschaft in Ungarn ausgedehnte Eisenerzgruben. Die Förderung dieser Gruben wird in den österreichischen Werken der genannten Unternehmungen verhüttet. Insgesamt bezieht Österreich aus Ungarn jährlich ca. 5 Mill. q Eisenerze bei einer Gesamteinfuhr von rund 15 Mill. q d. h. rund $\frac{1}{3}$ der Einfuhr stammt somit aus Ungarn. Die Witkowitz-Gewerkschaft besitzt in Ungarn außer ihren Eisenerz- und Mangangruben auch kleinere Bergbaue auf Kupfer- und Fahlerze. Die Staatseisenbahngesellschaft, die bekanntlich in Ungarn gleichfalls am Erzbergbau hervorragend beteiligt ist, verarbeitet ihre Erze bei ihren ungarischen Werken. Von reichsdeutschen Unternehmungen sind an der ungarischen Eisenerzförderung beteiligt: die Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft, die im Szepeser Komitat in ihren Gruben jährlich ca. 1.3 Mill. q Eisenerze und auch geringere Mengen von Kupfererzen fördert, und die Kattowitzer Berg- und Hüttenwerks-Aktiengesellschaft, die in ihrem Erzbergbau bei Szomolnok ca. 140.000 q Erze erbringt. Die Königs- und Laurahütte besitzt einen Eisenerzbergbau gleichfalls im Komitat Szepes. Der Metallerzbergbau wird ebenfalls von mehreren österreichischen und deutschen Firmen betrieben. Die Wiener Firma A. Odendall besitzt im Komitat Gömör einen Antimonerzbergbau und außerdem einen solchen samt Hütte in den Komitaten Liptó und Zólyom. Die Firma J. M. Miller & Co. ist Besitzerin eines Antimonerzbergbaues und einer Hütte in Osibánya (Komitat Vas). Von deutschen Firmen betreibt die Bergbaugesellschaft Giesches Erben in Breslau im Gömörer Komitat einen Blei- und Zinkerzbergbau. Außer den Eisenerzen ist die Einfuhr Österreichs aus Ungarn noch in Schwefelkiesen beträchtlich. Es gelangen von dort jährlich ca. 400.000 q zur Einfuhr bei einer Gesamteinfuhr von 1.3 Mill. q. Gering ist der Bezug ungarischer Mangan- und Zinkerze. In der Kriegszeit, besonders seit Jahresfrist, haben insbesondere auch deutsche Unternehmungen sich lebhaft am ungarischen Erzbergbau beteiligt. Unter anderen ging der Quecksilberbergbau Mariagrube bei Varanno in Oberungarn aus dem Besitze eines ungarischen Magnaten in den des Berliner Gewerkes Finkelstein über, der unter Mitwirkung der Frankfurter Firma Beer, Sondheimmer & Co. sofort an die Errichtung einer Sublimathütte schritt, deren Erzeugung sich die Berliner Kriegsmetall-Aktiengesellschaft vertragmäßig gesichert hat. Aber auch andere deutsche Schurfunternehmer haben in dem Zinnobererzfelde bei Varanno Schurfberechtigungen erworben. Auch die Ausbeutung der Chromerzlager in Glatzgebirge geschieht für Rechnung der Kriegsmetall-Aktiengesellschaft in Berlin durch die Firma Baruch & Söhne. Eine deutsche Gründung ist auch die der Erzverwertungsgesellschaft m. b. H. in Wien und Budapest, die hauptsächlich zur Erwerbung oder Pachtung von Bauxit- und anderen Erzgruben erfolgte. Auch zu einer österreichischen Gründung ist es in der Kriegszeit gekommen. Diese betrifft die Ausbeutung von Schwefelkiesen in Ungarn. Zu diesem Zwecke hat der Aussiger Verein für chemische und metallurgische Produktion gemeinsam mit der Dynamit Nobel A.-G. die „Erzbergbau-A.-G.“ in Budapest errichtet. π.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet wurden.

15.533 Die Schub- und Biegeversicherungen der Eisenbetonbalken nach Vorschriften der neuen Bestimmungen vom 13. Jänner 1916. Von H. Schlüter. 67 S. (16,5 × 12 cm) mit 40 Abbildungen im Text und Zahlenbeispielen. Berlin 1917, Hermann Meusser (Preis geh. M 2,40, geb. M 3,20).

In den neuen preußischen Eisenbetonbestimmungen vom 13. Jänner 1916 ist die schon lange erwartete Änderung der Vorschriften über den Nachweis der Schub- und Haftspannungen erfolgt. Infolge dieser neuen Vorschriften ergeben sich wesentlich stärkere Armierungen gegen Schubbeanspruchungen, als früher gefordert wurden. Diese Vorschriften haben die Form von Grundsätzen, ohne die Berechnungsweise unmittelbar festzulegen. Ihre richtige Anwendung in der Rechnung und ihre praktische Verwertung erfordert eine tiefergehende Kenntnis der ihnen zu Grunde liegenden Versuchsergebnisse, besonders hinsichtlich des Wertes der Hauptseile und Biegel für die Schubversicherung. Infolgedessen ist es gewiß sehr verdienstlich, daß es der Verfasser, dem wir schon mehrere sehr klare und brauchbare Arbeiten auf dem Gebiete der Statik der Eisenbetonbauten verdanken, unternommen hat, die seit längerem als richtig erkannte, aber jetzt erst zu allgemeiner Gültigkeit erhobene Berechnungsweise der Schub- und Haftspannungen klarzulegen und zu begründen, sowie feste Grundsätze für die Ausführungsart der Schubversicherungen aus dem reichen Versuchsmaterial zu gewinnen. Hiedurch ist dem Konstrukteur die Wahl der Ausführungsart und die Berechnung wesentlich erleichtert. In 2 Zahlenbeispielen sucht der Verfasser, den Vorgang bei der Berechnung der Schubversicherungen im Zusammenhange zu veranschaulichen. Aus der Gegenüberstellung der alten und neuen Berechnungsweise sind die Fortschritte auf diesem Gebiete klar ersichtlich.

15.557 Die elektrolytische Alkalichloridzerlegung mit starren Metallkathoden. Von Dr. Jean Billiter. I. Teil: 284 S. (25 × 17 cm) mit 189 Abb. im Text. 1912 (Preis M 16,50). II. Teil: Beschreibung ausgeführter Anlagen. Mit 52 Abb. im Text. Halle a. S. 1913, Wilhelm Knapp (Preis M 9,60).

Das Werk bildet 2 Bände der von Viktor Engelhardt, Berlin, herausgegebenen Monographien über angewandte Elektrochemie. Es ist beschränkt auf die Verfahren mit festen Kathoden, da solche mit flüssigen Kathoden, wie Quecksilberelektroden bei der Elektrolyse wässriger Lösungen, Bleikathoden bei der Schmelzflußelektrolyse, in der Monographie von Lucion behandelt sind. Der erste Teil bringt in der Einleitung eine kurze theoretische Darstellung der Grundzüge jeder rationellen elektrolytischen Alkalichloridzerlegung. Ferner eine vollständige Zusammenstellung der in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten erteilten Patente. Die deutschen und britischen Patente sind chronologisch nach den Gruppen: Verfahren und Apparate, Diaphragmen, Elektroden geordnet. Diejenigen Patente, die industriell verwertet worden sind, sind vollinhaltlich aufgenommen. In einer kurzen Diskussion werden die Vor- und Nachteile der Vorschläge von dem Verfasser beleuchtet. Der zweite Teil enthält die Beschreibung verschiedener Anlagen für elektrolytische Alkalichloridzerlegung, insbesondere das Griesheim-Elektrolyseverfahren (bearbeitet von Dr. Scheid), Verfahren von Hargreaves-Bird, Verfahren Le Sueur, die Siemens-Billiter-Zelle, das Aussiger Glockenverfahren und die Billiter-Leykam-Zelle. Die mit zahlreichen Photographien ausgestatteten genauen Beschreibungen ausgeführter Anlagen samt Kostenanschlägen und Rentabilitätsberechnungen werden auf das größte Interesse des Fachmannes rechnen können. Es ist jedenfalls sehr zu begrüßen, daß der Verfasser seine reichen Erfahrungen auf diesem Gebiete, auf dem er als Erfinder so erfolgreich tätig ist, der Allgemeinheit zugänglich gemacht hat.

Ing. H. Conrad.

15.594 Der Anteil der österreichischen Schifffahrtskanäle am mitteleuropäischen Wasserstraßennetz. Von Otto Schneller Edl. v. Mohrthal, Hofrat im k. k. Handelsministerium, Wien. Vortrag, gehalten bei der Donau-Oder-Elbe-Kanal-Tagung in Breslau am 22. März 1917. 29 S. (23 × 15 cm) mit 3 Planbeilagen und 4 Textabbildungen. Wien 1917, in Kommission bei Manz (Preis K 2).

Die Werbeschrift v. Schnellere für den Ausbau des Donau-Oder-Kanals ist die zweite Veröffentlichung des „Österreichischen Arbeitsausschusses für die Herstellung eines Großschifffahrtsweges Elbe—Oder—Donau“, mit dessen Geschäftsführung die Handels- und Gewerbekammer in Reichenberg betraut ist. Der Verfasser gibt einleitend an der Hand zweier guter Karten einen Überblick über die Lage, Längen und Gefällsverhältnisse der bestehenden und geplanten Wasserstraßen Mitteleuropas sowie eine Beschreibung der mitteleuropäischen Wasserscheide vom Arlberg bis Lemberg und befaßt sich sodann eingehend mit der Linienführung der geplanten österreichischen Kanäle, mit dem bisherigen Stande der Planungs- und Bauarbeiten, mit der Wahl der Schiffsgröße und mit den zu erwartenden Beförderungszeiten und Be-

förderungskosten. Eine Planbeilage stellt die Übersichtslängensprofile der angestrebten durchlaufenden Wasserstraßen Mitteleuropas zusammen. Die Untersuchungen v. Schnellere kommen zu dem Ergebnis, daß (außer der Fortführung des Mittel-landkanals) der Donau—Oder-Kanal mit seiner Weiterführung bis zur Weichsel, der Donau—Elbe-Kanal und die Verbindung zwischen Rhein und Donau die wichtigsten noch fehlenden Glieder des angestrebten mitteleuropäischen Wasserstraßennetzes sind und daß unter diesen Kanälen die Ausführung des Donau—Oder-Kanals am dringendsten ist. Man kann für die Drucklegung des Vortrages nur dankbar sein. Er gibt eine gute, leicht verständliche, klare und übersichtliche Einführung in den derzeitigen Stand der österreichischen Wasserstraßenfrage und dürfte für weite außerhalb der engeren Fachwelt stehende Kreise als leicht und billig zu erreichende Aufklärung über diese einer Entscheidung zudringende öffentliche Angelegenheit hochwillkommen sein.

Kühnelt.

15.507 Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Professor Dr. Fritz Ullmann - Berlin. Bd. I bis IV. Berlin-Wien 1914 bis 1916, Urban & Schwarzenberg (Preis gebd. für den Band M 32).

Dem Werke liegt ein großzügig gedachter Plan zu Grunde; als Hauptzweck gilt, ein Bild von den gegenwärtigen Arbeitsweisen der chemischen Technik zu geben, u. zw. vornehmlich von der chemischen Großindustrie und Metallhüttenkunde mit ihren maschinellen und apparativen Hilfsmitteln. Gebiete, welche stofflich zusammengehören, werden trotz alphabetischer Anordnung auch äußerlich zusammen abgehandelt. Das ganze Werk soll 10 Bände umfassen, jeder zu 800 S. Die bereits erschienenen 4 Bände zeigen schon eine recht geschickte Durchführung des gekennzeichneten Planes. Über den Rahmen einer chemischen Technologie hinaus finden sich ergänzende Artikel rein wissenschaftlicher Klarlegung physikalischer und physiko-chemischer Natur, ferner finden sich Gebiete besprochen, die dem chemischen Technologen von großem Werte sind, beispielsweise: Akkumulatoren, Asbest usw. Die gebotene Vielseitigkeit erstreckt sich auf Bergwerksprodukte, Metalle, Chemikalien, pharmazeutische Präparate und Spezialitäten, Nahrungsmittel, Drogen, Stoffe, die Gegenstand technischer Verarbeitung sind. Bei den wichtigen Einzelartikeln wird auf Neben- und Abfallprodukte, Analyse, Verwendung, das wirtschaftliche Moment, namentlich Preisverhältnisse, Statistik, ausführliche Quellenangabe, Patentliteratur eingegangen; ein rascher Einblick in die vorliegenden 4 Bände läßt das Urteil zu, daß es sich um eine gediegene, fachkundige Arbeit handelt und ein Nachschlagewerk besten Ranges sich darbietet, abgesehen etwa mancher korrekturfähiger Einzelheiten. Jedem Band ist ein Sachregister beigegeben; von den zeichnerischen Darstellungen und Bildern ist ein Großteil vorzüglich gelungen.

Band I (Alanon—Äthylanilin). Hervorgehoben seien die Artikel: Äthylalkohol (150 S.), die Abwässer (58), Ammoniak und Verbindungen (61), Alizarin (20), Alkaloide (31), Akkumulatoren (15) ganz vorzüglich, nur sollte der im Handel Eingang gefundene Jungner-Akkumulator entsprechende Berücksichtigung finden, Azetylzellulose (16), synthetische Arzneimittel (16), Asbest (14), Arsen samt Verbindungen (22), Antimon samt Verbindungen (29) und Aluminium samt Verbindungen (71).

Band II (Äthyläther—Braunkohle). Hier finden sich unter anderem größere Darstellungen über: Beleuchtung und Lichtmessung (nahezu 100 S.), Blei (77), Bleifarben und Verbindungen (38), Bleicherei (21), Bor und Borverbindungen (25), Braunkohle (22).

Band III (Braunkohlenschwefel—Diastatische Malzextrakte). Aus der Reichhaltigkeit seien hier folgende Abhandlungen genannt: Braunkohlenschwefel (33 S.), Brennstoffe (43), Chlor, Chloralkali-Elektrolyse, Chlorate und Perchlorate, Chlorbleichlaugen, Chlorieren, Chlorkalk (nahezu 100), die besonders gelungene Darstellung über Kalziumkarbid, ebenso Kalziumcyanamid (45), Zyanverbindungen (34), Zellulose (22), Zerkmetalle und pyrophore Legierungen (14), Kadmium (19), Brom (34), Chrom und Chromverbindungen (45), Dampferzeuger, Dampfmaschinen, Dampfmesser (33), Desinfektion (35), Destillation (29), Dextrin (24).

Band IV (Diäthylamin—Essigäther). Von besonderem Werte erscheint hier die Abhandlung über Eisen auf 160 S., fast ein kurzes Lehrbuch für sich allein, das Kapitel über Elektro-Stahlfabrikation mag dabei aber etwas zu kurz geraten sein; im Umfange von über 200 S. findet sich die Zeugdruckerei dargestellt, weiters Erdöl, Erdwachs und Erdgas über 100 S., künstliche Düngemittel (60), Eiweißchemie und Eiweißkörper (31), Drogen (40), künstliche Edelsteine (22), Essig (20), seltene Erden (25), Erdfarben (20), Email (17), elektrische Kohlen und Elektroden für Schmelzelektrolyse (17).

Mit dieser Anführung einzelner Artikel vorliegender 4 Bände sollte nur die Art des Inhaltes gekennzeichnet und mit beigegebener Anzahl Seiten nur über den Umfang Kenntnis gegeben

werden, um die Anlage des Werkes einigermaßen zu charakterisieren. Das große wertvolle Gesamtmaterial, das vorliegt, und die fast ausnahmslose Gediegenheit der Darstellung lassen das Werk, soweit es nunmehr zur Verfügung steht, auf das wärmste empfehlen und

wird nicht nur die chemische Fachwelt allein daraus den größten Nutzen ziehen, soweit dem Einzelnen über eine ihm etwa abliegende Sache der technischen Chemie eine notwendige gute Orientierung erwünscht ist.

Paweck.

Vermischtes.

Kleine Mitteilungen.

Akademie für Verwaltungswissenschaften. Auf Anregung des Fürsten Leopold IV. zu Lippe wurde in Detmold die Fürst Leopold-Akademie für Verwaltungswissenschaften gegründet, die in kürzester Zeit eröffnet werden soll. Die Anstalt soll in erster Linie Kriegsbeschädigten, im Frieden auch dienstunfähig gewordenen Offizieren, die aus ihrem militärischen Berufe ausscheiden, die Möglichkeit geben, einen neuen Beruf zu ergreifen, den des akademischen Verwaltungstechnikers. Der Lehrplan der Akademie wird nicht nur die Rechtswissenschaften umfassen, sondern auch volkswirtschaftliche Gebiete, wie Geldwirtschaft, Bodenfrage, Versicherungswesen, Städtebauwesen, Finanzwissenschaft und Bankwesen, einschließen, außerdem sollen aber auch die Lehre von der Presse, Preßrecht und Geschichte der Presse Gegenstand der Ausbildung sein. Von den Universitäten unterscheidet sich die neue Akademie dadurch, daß sie ihre Schüler nicht zu wissenschaftlicher Forschung anleiten, sondern von Anfang an in ihren künftigen Beruf einführen will. Das Ziel soll durch Lehrgänge seminaristischer Art erreicht werden. Als Aufnahmebedingung wird das Zeugnis für den Einjährig-Freiwilligen-Dienst gefordert, doch sind Ausnahmen vorgesehen. Nach einem Studium von 4 bis 6 Halbjahren wird eine Diplomprüfung den Abschluß bilden. Vor allem will die neue Akademie mittlere Verwaltungsbeamte heranbilden. Es ist gedacht an Bürgermeister kleiner und mittlerer Städte, an Gemeinde- und Amtsvorsteher, an Stadtsekretäre und Polizeibureauvorsteher bei größeren Gemeindeverwaltungen, an Polizei-Beamte, Archivbeamte und Bücherwarte.

50 Jahre Brennerbahn. Im August 1. J. waren 50 Jahre seit der Eröffnung der Brennerbahn vergangen. Die Ausarbeitung des Bauentwurfes, die schon 1861 in Angriff genommen worden war, nahm 3 Jahre in Anspruch. 1864 wurde der Bau der Strecke Innsbruck—Bozen begonnen und im Sommer 1867 war das Riesensystem, das im Kriegsjahre 1866 4 Monate hatte ruhen müssen, vollendet. Die Anlage der Brennerbahn unterscheidet sich von anderen Gebirgsbahnen des Kontinents wesentlich dadurch, daß sie den eigentlichen Scheitelpunkt der Strecke nicht mittels eines Tunnels unterfährt, sondern die Höhe unter freiem Himmel überwindet. Die Brennerbahn hat von Innsbruck bis Bozen eine Länge von 129 km. Ihre höchste Höhe erreicht sie auf dem Paß (1376 m), ihr Steigungsmaximum beträgt auf der Nordseite 1 : 40, auf der südlichen (bis Brixen) 1 : 44. Sie durchbricht vorherrschend Porphyr und Tonglimmerschiefer, also schwer zu bearbeitende unzuverlässige Gesteinsarten. An 2 Stellen verläßt sie das Haupttal, indem sie, von Innsbruck kommend, bei St. Jodock links in das Schmirnertal und später, jenseits der Paßhöhe rechts in das Pferschtal einbiegt und dabei gewaltige Kurven beschreibt, während sie sich in Kehrtunnels wendet. Der Terrainverhältnisse wegen war die Anlage von 27 Tunnels und 60 Brücken und Kunstbauten nötig. Nach dem günstigen Verlaufe der Probefahrten wurde die Bahn am 17. August zunächst für den Frachtenverkehr und am 24. August für den Personenverkehr eröffnet.

Wiederherstellung der Veste Vaduz. Im Fürstentum Liechtenstein ist im Laufe des Krieges ein Friedenswerk vollendet worden, an dem seit mehr als 10 Jahren gearbeitet worden ist: die Wiederherstellung der fürstlichen Burg Vaduz. Aus den Ruinen des weitläufigen Gebäudekomplexes ist jetzt die Ritterburg von ehemals in alter Pracht wiedererstanden. Der älteste Teil der auf einem steil abfallenden Felsen über Vaduz thronenden Veste ist der Ostpalas mit dem wuchtigen Bergfried, der aus dem 14. Jahrhundert stammt. Bei der jetzigen Rekonstruktion hielt man sich an die Formen des nach 1499 erfolgten Wiederaufbaues.

Stiftungen.

Friedrich Geroldsche Stiftung. Verliehen wird vom Beginne des Studienjahres 1917/18 ein Stipendium im Betrage von jährlich K 400 an einen armen Studierenden an der k. k. Technischen Hochschule in Wien, welcher deutscher Nationalität und in einem der im österreichischen Reichsrath vertretenen Königreiche und Länder geboren ist. Unter sonst gleichen Verhältnissen erhalten nach Wien zuständige Studierende den Vorzug. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf-(Geburts-)Schein, Impfzeugnis aus den letzten 6 Jahren, Heimatschein, Armutszeugnis und Studiennachweis. Einreichsstelle: Wiener Magistrats-Abteilung XIII. Letzter Einreichungstag: 10. November 1917.

Josef Wehrmachersches Stipendium. Verliehen wird ein Stipendium von K 160 für das Studienjahr 1917/18 an einen fleißigen

und dürftigen Studierenden der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf-(Geburts-)Schein, Heimatschein, Armuts- oder Mittellosigkeitszeugnis, Impfzeugnis und Studiennachweis. Einreichsstelle: Wiener Magistrats-Abteilung XIII. Einreichungsfrist: Bis 10. November 1917.

Salomon Mayer Freih. v. Rothschildsche Stiftung. Verliehen wird: Ein Stipendium im Betrage von K 210 vom Studienjahr 1917/1918 an auf Studiendauer. Zur Bewerbung sind berufen: Unbemittelte, in Wien geborene Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien, welche sich durch fleißige Verwendung, vorzügliche Befähigung und gute Sitten auszeichnen. Bei sonst gleichen Umständen genießen Söhne von Wiener Bürgern den Vorzug. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf-(Geburts-)Schein, Heimatschein, Mittellosigkeitszeugnis, Studiennachweis und Impfungsnachweis. Einreichsstelle: Wiener Magistrats-Abteilung XIII. Einreichungsfrist: Bis 10. November 1917.

Theobald Uffenheimersche Studentenstiftung. Verliehen werden: Vier Stipendien zu je K 300, u. zw. je eines an einen Hörer der juristischen, medizinischen und philosophischen Fakultät der k. k. Universität in Wien und an einen Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien für die Dauer des Studienjahres 1917/1918. In diesem Studienjahre sind für diese vier Stipendien nur Studierende christlichen Bekenntnisses anspruchsberechtigt. Vorzugsberechtigt sind: Verwandte des Stifters, dann nach Wien zuständige oder im Bezirke Leopoldstadt in Wien oder in Wien überhaupt geborene Bewerber. Dem Gesuche sind beizulegen: Tauf- und Heimatschein, Armuts- oder Mittellosigkeitszeugnis, Maturitätszeugnis, Impfzeugnis, Studiennachweis und allenfalls Nachweis der Verwandtschaft. Einreichsstelle: Wiener Magistrats-Abteilung XIII. Letzter Einreichungstag: 10. November 1917.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für Eisenbeton-Ingenieure. Der Deutsche Ausschuß für Eisenbeton wendet sich an die deutschen und österreichisch-ungarischen Fachgenossen unter Hinweis auf die von ihm bisher herausgegebenen Veröffentlichungen und die sonst erschienenen zahlreichen Schriften über Versuche an Eisenbetonteilen. Notwendig erscheint eine einheitliche Zusammenstellung der derzeitigen Erkenntnisse und eine Festlegung dessen, was an Versuchen noch fehlt, um die wissenschaftlichen Grundlagen für die Berechnung der einzelnen Eisenbetonbauteile (Platten, Balken, Säulen usw.) als ausreichend gesichert betrachten zu können. Der Ausschuß ersucht die Fachgenossen, Abhandlungen einzusenden, die entweder das ganze Gebiet des Eisenbetonbaues oder Teile davon in genanntem Sinne behandeln; er hat zum Ankauf derartiger Arbeiten eine größere Summe ausgesetzt. Der Arbeitsausschuß wird entscheiden, welche der eingegangenen Arbeiten sich zum Ankauf eignen; hiedurch erwirbt der Ausschuß das Recht, den Inhalt eines Aufsatzes für seine Zwecke zu verwerten; das Recht der Veröffentlichung verbleibt dem Verfasser. Die Arbeiten sind in deutscher Sprache abzufassen und bis zum 1. Jänner 1918 einzusenden an den Geschäftsführer des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, Berlin W 66, Wilhelmstraße 80 (Ministerium für öffentliche Arbeiten).

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Umbau und die Erweiterung des Hafens Sundsall in Schweden. Ausgeschrieben von der Hafendirektion Sundsall. I. Preis K 6000, II. Preis K 4000, III. Preis K 2000. Außerdem können Entwürfe mit je K 1000 angekauft werden. Preisrichter sind: Bureauchef Oberstleutnant C. Z. Ek d a h l, Major K. A. L u n d b e r g und Professor J. F e l l e n i u s, sämtliche in Stockholm. Entwürfe sind bis 31. Jänner 1918, mittags 12h, an die Hamnstyrelsens Ordforande, Sundsall (Schweden), einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Seitens der k. k. Nordbahndirektion kommt die Lieferung von 162 fixen Schneepflügen Type Br und 4 fixen Schneepflügen Type Cr im Offertwege zur Vergebung. Die Vergebung erfolgt auf Grund der von dem Anbotsteller in den Anbotformularen einzusetzenden Pauschalpreise sowie der bei der k. k. Staatsbahnverwaltung geltenden Lieferungsbestimmungen. Die Anbotformulare sowie die Normalzeichnungen, welche für die Offertstellung benützt werden müssen, können im Bureau IV/3 der k. k. Nordbahndirektion unentgeltlich behoben werden. Dem Anbotsteller steht es frei, auch

nur einzelne der ausgeschriebenen Gegenstände zu offerieren; andererseits behält sich die k. k. Nordbahndirektion vor, nach ihrem freien Ermessen dem Anbotsteller beliebige Teillieferungen zu übertragen oder auch von der Lieferungsübertragung ganz abzusehen. Von dem Erlage eines Vadiums wird abgesehen. Anbote sind bis längstens 24. Oktober 1917, mittags 12^h, bei der Einlaufstelle der k. k. Nordbahndirektion in Wien, II. Nordbahnstraße 50, einzubringen.

2. Wegen Vergebung der Baumeisterarbeiten in der städtischen Kinderpflegeanstalt im V. Bez., Siebenbrunnengasse 78, im veranschlagten Kostenbetrage von K 6657⁸⁰ wird vom Wiener Magistrat, Abteilung XII, am 25. Oktober 1917, vormittags 10^h, im Neuen Rathause eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Kostenanschlag, allgemeine und besondere Bedingungen können bei der Fachabteilung II b des Stadtbauamtes im Neuen Wiener Rathause eingesehen werden.

Vereinsangelegenheiten.

Fachgruppe nberichte.

Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau.

Bericht über die Versammlung am 20. März 1917.

Der Obmann eröffnet die Versammlung um 7^h 15^m, begrüßt die Erschienenen und im besonderen die Herren Oberkirchenrat Haase, Min.-Rat v. Förster-Streiffleur, Se. Magnifizenz den Herrn Rektor der Universität in Wien Professor Dr. Reich, den Herrn Kurator der evang. Kirchengemeinde A. B. Dr. v. Gunesch, die Herren Pfarrer Stöckl und Röhling sowie die zahlreich erschienenen Presbyter der evangelischen Gemeinde und bittet sodann Professor Max Freih. v. Ferstel, seinen angekündigten Vortrag über „Der evangelische Kirchenbau von Luther bis zur Gegenwart“ halten zu wollen.

Der Vortragende bespricht einleitend die Bestrebungen, die Architektenabteilung der k. k. Technischen Hochschule in Wien zu reformieren und eine Anzahl von Spezialkollegien ins Leben zu rufen, von denen jenes über neuzeitige Kultbauten ihm übertragen wurde. Auf das eigentliche Thema des protestantischen Kirchenbaues übergehend, wird auf die Entwicklung der Kultbauten aus praktischen Forderungen heraus verwiesen und im besonderen dann auf den Einfluß, den Martin Luther auf die Gestaltung des Gotteshauses selbst genommen hat. Die Schaffung eines einheitlichen freien Raumes galt im Protestantismus ebenso wie schon im katholischen Mittelalter als erstrebenswerteste Forderung. Als Beispiele der ältesten, eigens für den protestantischen Gottesdienst errichteten kirchlichen Bauten seien die Schloßkapellen der protestantisch gewordenen Fürsten Deutschlands erwähnt, Torgau 1544, Stettin 1570 bis 77, Wilhelmsburg in Schmalkalden 1590, fast durchwegs dreischiffige mit Emporen umgebene Hallen, sowie die Christkirche in Tondern. Eine höchst originelle, für den protestantischen Gottesdienst sehr geeignete Anlage finden wir an der 1601 bis 1608 erbauten Kirche zu Freudenstadt mit Hackengrundrißform, der jedoch nicht liturgischen Erwägungen entsprang, sondern sich aus städtebaulichen Forderungen ergab.

Nach dem 30 jährigen Krieg, der wohl einen Stillstand im protestantischen Kirchenbau brachte, wird in der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhunderts, namentlich nach dem westfälischen Frieden, der protestantische Kirchenbau weiter entwickelt. Das XVIII. Jahrhundert erst entwickelt die zahlreichen Keime früherer Zeit zu vollster Blüte; in diesem Zeitabschnitt bilden nur die Polygonal- und Rundkirchen wieder eine besondere Gruppe. Der interessanteste Bau dieser Art ist die neue Kirche auf dem Gensdarmenmarkt in Berlin und endlich das Hauptwerk dieser Gruppe, die von Georg Bähr 1726 bis 1738 ausgeführte Frauenkirche von Dresden, ein kreisrunder, von einem Quadrat umschlossener Innenraum mit 4 Treppenanlagen in den Diagonalen. Übergehend zum monumentalen Baudenken im protestantischen Kirchenbau wird über Entstehung und Geschichte des Domes in Berlin gesprochen, der 1747 bis 1750 durch den Amsterdamer Architekten Boumann begonnen, unter Heranziehung verschiedener Architekten, wie Schinkel, Anton Hallmann, Stüler u. m. a., in Projekten weitergeführt, bis endlich nach langer Pause der Dom durch Raschdorf zur Ausführung kommt und am 27. Februar 1905 geweiht wurde. So haben Generationen von Hohenzollern-Fürsten und Generationen von Architekten an der Verwirklichung der Idee zusammengearbeitet, dem Protestantismus ein hochragendes architektonisches Monument zu setzen. Ähnlichen monumentalen Bestrebungen entsproß auch die Michaelskirche in Hamburg.

Doch nicht allein praktisch, sondern auch vom rein theoretischen Gesichtspunkt aus untersucht man die Entwicklung der protestantischen Baukunst von ihren Anfängen an. So stammt die älteste Abhandlung über den Bau evangelischer Kirchen vom Stadtbaumeister von Ulm Josef Truttenbach, die 1649 zu Augsburg gedruckt wurde.

Bereits 1711 erscheint von Leonhard Christoph Sturm eine Schrift: „Architektonisches Bedenken von protestantischer kleiner Kirchen Figur und Einrichtung“ mit zahlreichen Abbildungen, welche manche bemerkenswerte Anregung bietet. 100 Jahre später erscheint die polemisch-theoretische Studie des Berliner Baumeisters Louis

Catel: „Grundzüge einer Theorie der Bauart protestantischer Kirchen.“ Sie ist deshalb interessant, weil aus ihr hervorgeht, daß noch zu Beginn des XIX. Jahrhunderts an den gesunden Grundsätzen alter Zeit festgehalten wurde, nicht um des Stiles, sondern um des Zweckes willen zu bauen.

Leider tritt in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts in der fortschreitenden Entwicklung des evangelischen Kirchenbaues eine plötzliche Änderung, ja ein tatsächlicher Bruch mit der Überlieferung ein. Die Ursache für diese Wendung im protestantischen Kirchenbau, die zunächst im Überhandnehmen der romantischen Strömung liegt, finden ihren Ausdruck auch in den verschiedenen Streitschriften jener Zeit. So wird in der Abhandlung des Kandidaten F. Stöter: „Andeutungen über die Aufgabe der evangelischen Kirchenbaukunst“ und in Gottfried Sempers Gegenschrift: „Über den Bau evangelischer Kirchen“ in erster Linie nur die Frage erörtert, ob der gotische Baustil auch für protestantische Kirchen zu empfehlen oder nicht geeignet sei. Ebenso gelingt es auch den zahlreichen kirchlichen Kongressen, die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Reform des protestantischen Kirchenbaues anstrebten, vorerst nicht, in den Stilfragen Wandel zu schaffen. Erst auf den 2 Kirchenbaukongressen in Berlin 1894 und Dresden 1906 gelangt man zur Erkenntnis, daß sich der protestantische Kirchenbau lange Dezennien hindurch auf Irrwegen befand. Langsam und fast zögernd kehrt man zu den Traditionen des XVII. und XVIII. Jahrhunderts zurück, um die in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts abgebrochenen Fäden wieder anzuknüpfen. „Noch gilt es, hemmende Gegenströmungen zu überwinden, in erster Linie jene, welche gegen alle Vernunft den protestantischen Kirchenbau in bewußten Gegensatz zum katholischen setzen will und vergessen machen möchte, daß die protestantische Bewegung in letzter Linie auf reformatorischer Basis entstand und daß das protestantische Gotteshaus in seiner ursprünglichen Form sich als logische Weiterbildung der spätmittelalterlichen katholischen Predigerkirche darstellt.“

Am Schlusse der äußerst beifällig aufgenommenen Ausführungen dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für den äußerst interessanten und so lehrreichen Vortrag, der mit einer großen Zahl wohlgelegener Lichtbilder begleitet war.

Der Obmann:
Theiß.

Der Schriftführer:
Trnk.

Geschäftliche Mitteilungen.

XIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1917.

Der Verwaltungsrat unseres Vereines hat in seiner Sitzung vom 4. d. M. beschlossen, die Vortragstagung 1917/1918 am Samstag den 3. November l. J. zu eröffnen.

Wien, 7. Oktober 1917.

Der Präsident:
L. Baumann.

Zweigverein Oderfurt-Ostrau-Witkowitz.

Samstag den 20. Oktober 1917, abends 8^{1/2}h,

findet im Saale des Rathauses zu Mähr.-Ostrau ein Vortrag des Staatsbahnrates Ing. Anton Syha über die „Theorie der Wünschelrute“ statt. Dem Vortrage wird um 4^h nachmittags ein Versuch mit der Wünschelrute im Freien vorangehen.

Persönliches.

Der Kaiser hat den Ministerialrat im Eisenbahnministerium Dr. Arnold v. Krasny zum Sektionschef im Ministerium für öffentliche Arbeiten ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat den Bergkommissär Ing. Paul Ippen zum Oberbergkommissär ernannt.

Gestorben:

Ing. Wilhelm Plenkner, beh. aut. Zivilingenieur, Baurat (Mitglied seit 1888), in Prag.

26. Oktober.

Alle Rechte vorbehalten.

Beitrag zum Wasserschloßproblem.

Von Dr. Ing. Stephan v. Finály, Budapest.

Wenn eine Wasserkraftanlage in der Weise ausgeführt wird, daß die Wasserleitung von der Wasserfassung an bis zu den Turbinen als Druckleitung benützt wird, so schaltet man in diese Druckleitung an geeigneter Stelle ein Becken (Schacht, Turm, Behälter) ein, dessen Wasserspiegel sich frei einstellen kann. Dieses Becken wird im allgemeinen „Wasserschloß“ genannt, wenn auch dieser Name bei einem Ausbau dieser Art gar nicht bezeichnend ist.

Das Wasserschloß wird gewöhnlich dicht vor dem Druckrohr in engerem Sinne errichtet und dient erstens dazu, daß der durch schnellen Wechsel (eventuell vollkommene Einstellung) der Aufschlagswassermengen entstehende Stoß für die zwischen Wasserfassung und Wasserschloß liegende Druckleitung aufgehoben, bzw. in eine allmähliche Druckänderung umgestaltet werde, zweitens daß der Zufluß für das gewöhnlich steil abwärts geneigte Druckrohr immer gesichert sei. Das Wasserschloß kann natürlich diesen seinen Aufgaben nur dann vollkommen entsprechen, wenn es richtig bemessen wird.

Das Problem der richtigen Bemessung des Wasserschlosses wurde zwar vielfach behandelt, doch lassen die erzielten Ergebnisse noch zu wünschen übrig. Das Problem ist an und für sich ziemlich verwickelt, die genaue Lösung nach allen Richtungen hin bietet außerdem große mathematische Schwierigkeiten. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, soll hier einstweilen nur die einfachste, jedoch wichtigste Frage erörtert werden, nämlich jene, wie hoch sich der Wasserspiegel des Wasserschlosses einstellen wird, falls die gegebene Geschwindigkeit im Druckrohr plötzlich auf den Wert Null herunter sinkt. Durch diese Wasserspiegelhöhe ist nämlich der höchste Wert des inneren Druckes gegeben, wonach die Wände der Druckleitungen zu berechnen sind.

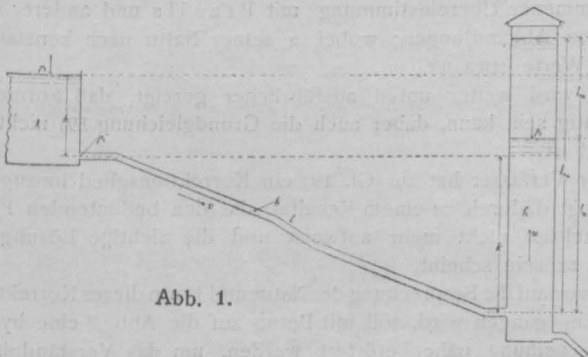


Abb. 1.

Mit Bezug auf die Abb. 1, wo eine Wasserkraftanlage der o. e. Anordnung schematisch dargestellt ist (ohne Druckrohr im engeren Sinne und Turbinen), soll zunächst erwähnt werden, daß der Behälter bei der Wasserfassung A (in dem folgenden Behälter) mit einem so großen wagrechten Querschnitt angenommen wird, daß die senkrechten Bewegungen des Wassers in dem Behälter vernachlässigt werden können. Die Wasserspiegelhöhe des Behälters ist konstant. Der Querschnitt der Wasserleitung sowie derjenige des Wasserschlosses sei gleichfalls konstant. Die Geschwindigkeit des Wassers in der Wasserleitung (in dem folgenden Kanalrohr) ist bei einem Beharrungszustande v_0 .

Die zu beantwortende Frage soll nun folgendermaßen präzisiert werden. Zu welchem Höchstwerte, über dem Wasserspiegel des Behälters gemessen, wird der Wasserspiegel des Wasserschlosses ansteigen, falls bei einem Beharrungszustand das Druckrohr plötzlich vollkommen abgesperrt und auch gesperrt gelassen wird.

Auf Grund der Theorie der Parallelbewegung der Flüssigkeiten kann zur Lösung dieser Frage das Prinzip der lebendigen Kraft (kinetische Energie) angewendet werden, samt Berücksichtigung der Druckerscheinungen. Der hierbei zu erwartende Fehler sollte innerhalb jener Grenzen bleiben, die eben durch die Abweichung der Wirklichkeit von der Parallelität gekennzeichnet sind. Die Flüssigkeitsteilchen, die in einem Zeitpunkte in einer ebenen Fläche sind, werden

in einem späteren Zeitpunkte in einer gekrümmten Fläche liegen; insofern diese Erscheinung vernachlässigt werden kann, kann das Prinzip der kinetischen Energie angewendet werden.

Bei konstanter Masse und idealer Flüssigkeit ist

$$\frac{dE}{dt} - \frac{dU}{dt} - f_1 p_1 v = 0 \quad (1),$$

wo E die kinetische Energie, U das Arbeitspotential, f_1 der Querschnitt des Kanalrohres, p_1 der Druck im Einlaufquerschnitt des Kanalrohres, v die veränderliche Geschwindigkeit, gleichgenommen im Einlaufquerschnitt und in der ganzen Kanalrohrlänge, ist; p_2 , der Druck an den Oberflächen, wird gleich Null gesetzt. Die Gleichung sagt also, daß die zeitliche Änderung der kinetischen Energie mit der zeitlichen Änderung der gesamten geleisteten Arbeit gleich ist. Diese letztere besteht aber aus der Summe der potentiellen (Hebe-)Arbeit und der Druckarbeit. Nach erfolgter plötzlicher Absperrung strömen durch den Einlaufquerschnitt neue Flüssigkeitsmengen in das Kanalrohr; die Masse der bewegten Flüssigkeit ist also nicht konstant. Zu der Gleichung 1) ist noch diejenige kinetische Energie in der Zeiteinheit hinzuzufügen, die durch die eben erwähnte Einstromung entsteht. Bei veränderlicher Masse lautet also die Gleichung

$$\frac{dE}{dt} - \frac{dU}{dt} - f_1 p_1 v - f_1 v \frac{v^2}{2} = 0 \quad (2),$$

wo das letzte Glied die kinetische Energie der in der Zeiteinheit einströmenden Flüssigkeit ist.

Nun ist aber (eine hydraulische Hypothese)

$$\frac{p_1}{\mu} + \frac{v^2}{2} = g h \quad (3),$$

wo μ die Dichte, g die Beschleunigung der Schwere und h die Wassersäulenhöhe vor dem Einlaufquerschnitt im Behälter ist. Beim Wasser kann $\mu = 1$ gesetzt werden; μ entfällt daher im folgenden. Es folgt

$$\frac{dE}{dt} - \frac{dU}{dt} - f_1 v g h = 0 \quad (4).$$

Integriert man diese Gleichung zwischen den Grenzwerten 0 und t (Absperrung – Größterhöhung), so folgt die Integralgleichung

$$E - E_0 - U + U_0 - \int_0^t f_1 g h v dt = 0 \quad (5).$$

Nach erfolgter Absperrung des Druckrohres hat das sich bewegende Wasser im Kanalrohr keinen anderen Platz als den Raum des Wasserschlosses. Es besteht daher die sog. Kontinuitätsgleichung

$$f_1 v = f_2 w \quad (6),$$

wobei f_2 den Querschnitt des Wasserschlosses, w die Geschwindigkeit in vertikaler Richtung im Wasserschloß bedeutet. Bezeichnet man weiter die veränderliche Höhe des Wasserspiegels im Wasserschloß mit l_1 , gemessen von dem Schwerpunkte des Auslaufquerschnittes des Kanalrohres nach oben zu (Abb. 3), so ist

$$w dt = dl_1 \quad (7).$$

Gleichung 5) nimmt also die Form

$$E - E_0 - U + U_0 - \int_{l_{10}}^{l_{1\max}} f_2 g h dl_1 = 0 \quad (8)$$

an, wo l_{10} die Wasserspiegelhöhe beim Beharrungszustand ist. Daher

$$E - E_0 - U + U_0 - f_2 g h (l_{1\max} - l_{10}) = 0 \quad (9).$$

In Gleichung 9) ist

$$E = \frac{L f_1 v^2}{2} + \frac{L f_2 w^2}{2}; \quad E_0 = \frac{L f_1 v_0^2}{2};$$

$$-U + U_0 = f_2 g \left(\frac{l_{1\max}^2 - l_{10}^2}{2} - (l_{1\max} - l_{10}) k \right),$$

denn die gesamte aufgehobene Wassermenge $f_2 (l_{1\max} - l_{10})$ läuft vom Einlaufquerschnitt des Kanalrohres im Behälter ein, dessen Schwerpunkthöhe über Auslaufquerschnitt mit k bezeichnet ist (Abb. 1). Die

¹⁾ Da Dichte = 1, Masse = Volumen.

Hebearbeit besteht also in der Hebung vom Auslaufquerschnitt, abzüglich der Höhe k . Weitere senkrechte Bewegungen sind wegen der Größe des Behälters zu vernachlässigen. Setzt man diese Werte in Gl. 9) ein, so folgt

$$\frac{L f_1 v^2}{2} + \frac{l_1 f_2 w^2}{2} = E_0 - f_2 g \left(\frac{l_{1m}^2 - l_{10}^2}{2} - (l_{1m} - l_{10})(k + h) \right) \quad (10),$$

woraus durch Gl. 6) und $k + h = n$ gesetzt

$$v^2 \left[L f_1 + \frac{l_1 f_1^2}{f_2} \right] = 2 E_0 - f_2 g [(l_{1m}^2 - l_{10}^2) - 2(l_{1m} - l_{10})n] \quad (11),$$

bezw.

$$v^2 = \frac{2 E_0 - f_2 g [(l_{1m}^2 - l_{10}^2) - 2(l_{1m} - l_{10})n]}{L f_1 + \frac{l_1 f_1^2}{f_2}} \quad (12)$$

und nach einiger Umformung

$$v^2 = \frac{2 E_0 - f_2 g (l_{1m} - l_{10}) [l_{1m} - l_{10} - 2(n - l_{10})]}{L f_1 + \frac{l_1 f_1^2}{f_2}} \quad (13)$$

folgt. Schließlich erhält man die geordnete Gleichung

$$f_1 v_2 = f_2 w = \sqrt{\frac{2 E_0 - f_2 g (l_{1m} - l_{10}) [l_{1m} - l_{10} - 2(n - l_{10})]}{\frac{L}{f_1} + \frac{l_1}{f_2}}} \quad (14),$$

die v und w vollkommen charakterisiert, abgesehen von der Reibung. Danach ist die Zeit t ein elliptisches Integral von l_1 .

Die Resultate ohne Reibung sind zwar praktisch wertlos; sie sollen hier trotzdem angeführt werden.

Den Wert l_{1m} (maximaler Wert der Erhebung) erhält man in dem Zeitpunkte, wo $E = 0$ ($v = w = 0$). Aus Gleichung 11) folgt dann mit einiger Umformung

$$2 E_0 - f_2 g (l_{1m} - l_{10}) [l_{1m} - l_{10} - 2(n - l_{10})] = 0.$$

Setzt man $l_{1m} - l_{10} = l_m$ (l_{maximum}),

also l_m ist die größte Erhebung, vom Niveau des Beharrungszustandes (Anfangsniveau) gerechnet; es folgt

$$-f_2 g l_m^2 + 2 f_2 g l_m (n - l_{10}) + 2 E_0 = 0$$

oder

$$l_m^2 - 2(n - l_{10}) l_m - \frac{2 E_0}{f_2 g} = 0$$

und

$$l_m = n - l_{10} + \sqrt{(n - l_{10})^2 + \frac{2 E_0}{f_2 g}},$$

mit Rücksicht darauf, daß die größte Erhebung über Behälterniveau $l_a = l_m - (n - l_{10})$ ist, erhält man

$$l_a = \sqrt{(n - l_{10})^2 + \frac{2 E_0}{f_2 g}}.$$

Nun ist der Unterschied $(n - l_{10})$ zwischen Behälter- und Wasserschloßanfangsniveau ohne Reibung verschwindend klein; es ist also annähernd

$$l_a = \sqrt{\frac{2 E_0}{f_2 g}},$$

mit den bisherigen Resultaten übereinstimmend.

Bei der Bewegung von Wasser wird der Reibungswiderstand in einer Höhe in Wassersäule, i. d. sogenannten Widerstandshöhe, ausgedrückt. Die zu überwindende Reibungsarbeit, bezogen auf die Zeiteinheit, kann also durch den Ausdruck

$$Q g h_r \quad (15)$$

dargestellt werden, wenn Q die sekundliche Wassermenge, h_r die o. e. Widerstandshöhe bedeutet.

Für die Berechnung von h_r findet man viele Formeln, die alle für die Praxis annehmbare Resultate liefern. Alle diese Formeln setzen die Widerstandshöhe anscheinend mit der zweiten Potenz der Geschwindigkeit proportional, so daß man im allgemeinen schreiben kann

$$h_r = \frac{v^2}{2g} \xi_1 \frac{L}{4 R_1} \quad (16),$$

wobei ξ_1 den Reibungskoeffizienten, R_1 den hydraulischen Radius, L die Länge der Leitung bedeutet. Für die Berechnung von ξ_1 findet man Abweichungen in den Formeln; einzelne Formeln setzen nämlich ξ_1 selbst auch als eine Funktion von v ein, gegenüber anderen, die ξ_1 lediglich als Funktion der Rauheit der inneren Leitungswände und R_1 anzugeben versuchten. Wie es w. u. gezeigt wird, wird die

richtige Lösung des hier behandelten Problems zur Klärung des Gesetzes von h_r bedeutend beitragen.

Setzt man die allgemeine Formel 16) in 15) ein, so ist die Reibungsarbeit in der Zeiteinheit im Kanalrohr

$$Q \frac{v^2}{2} \xi_1 \frac{L}{4 R_1}$$

und, für $Q = f_1 v = f_2 w$ gesetzt, gibt

$$f_2 w \frac{v^2}{2} \xi_1 \frac{L}{4 R_1} \quad (17)$$

die sekundliche Reibungsarbeit im Kanalrohr. Wollte man diejenige im Wasserschloß auch in Rechnung ziehen, so könnte man ganz analog

$$f_2 w \frac{w^2}{2} \xi_2 \frac{L_2}{4 R_2} \quad (18)$$

schreiben.

Da aber Ausdruck 18) bei Wasserkraftanlagen (wo L gegen l_1 sehr groß, w gegen v sehr klein ist) im Verhältnis zum Ausdruck 17) verschwindend klein ist, kann seine Einziehung wohl unterbleiben. Gleichung 4) kann also durch die Reibungsarbeit ergänzt werden und nimmt folgende Form an:

$$\frac{dE}{dt} - \frac{dU}{dt} - f_2 w g h + f_2 w \frac{v^2}{2} r_1 = 0 \quad (19),$$

wenn mit r_1 der Quotient $\xi_1 \frac{L}{4 R_1}$ einfachheitshalber angedeutet wird.

Behandelt man nun Gl. 19) in ähnlicher Weise, wie Gl. 4) behandelt wurde, indem nach einiger Umformung die Integration des letzten Gliedes

$$\int_{l_{10}}^{l_{1m}} \frac{v^2}{2g} r_1 dl_1 = \int_{l_{10}}^{l_{1m}} h_r dl_1 = \int_0^{l_m} h_r dl$$

angenähert durch den Ausdruck $\alpha h_r l_m$ ersetzt wird, so gelangt man zum Resultate

$$l_a = -\alpha h_r + \sqrt{(1 - \alpha)^2 h_r^2 + \frac{2 E_0}{g f_2}} \quad (20),$$

in vollkommener Übereinstimmung mit Prašils und anderer diesbezüglichen Abhandlungen; wobei α seiner Natur nach konstant ist mit dem Werte etwa 0.60²⁾.

Es wird weiter unten ausführlicher gezeigt, daß Formel 20) nicht richtig sein kann, daher auch die Grundgleichung 19) nicht entsprechend ist.

Der Verfasser hat zur Gl. 19) ein Korrektionsglied hinzugefügt und gelangt dadurch zu einem Resultat, das den bedeutenden Fehler der Formel 20) nicht mehr aufweist und die richtige Lösung des Problems zu sein scheint.

Bevor auf die Besprechung der Natur und Form dieses Korrektionsgliedes eingegangen wird, soll mit Bezug auf die Abb. 2 eine hydraulische Erscheinung näher erörtert werden, um das Verständnis der folgenden Auseinandersetzungen zu erleichtern.

In Abb. 2 ist ein unendlich großes Reservoir (dessen Wasserspiegelhöhe also konstant ist) mit einem Ablaufrohr dargestellt. Durch dieses Rohr fließt das Wasser mit einer konstanten Geschwindigkeit. Auf das Rohr ist an einer beliebigen Stelle ein Standrohr (Piezometerrohr) angebracht. Zuzufolge der Bewegung des Wassers im Rohre wird der Wasserspiegel im Standrohr nicht in der Niveaufläche b , sondern tiefer, etwa in der Höhe a , sein, und da die Geschwindigkeit im Rohre konstant ist, wird die Fläche a auch konstant sein. Es soll nun in das Standrohr eine gewisse Wassermenge hineingebracht werden, die das Standrohr z. B. bis zur Fläche c ausfüllt, u. zw. mit der Bedingung, daß die Geschwindigkeit im Rohre einseitigen unverändert bleibt. Es ist dann klar, daß die Wassermenge $(c - a)f$, wenn f der Querschnitt des Standrohres ist, mit ihrem vollen Gewicht, die Fläche a nach unten zu drückt, d. h. das Gewicht $g(c - a)f$ der eingebrachten Wassermenge die Fläche a belastet. Wenn die Fläche c die wirkliche

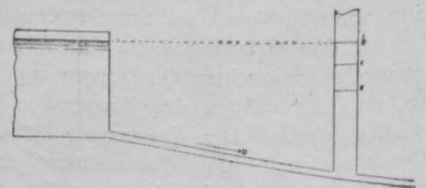


Abb. 2.

²⁾ Nach Prašil u. a.

Fläche, die Fläche a die Reibungsfläche genannt wird, so läßt sich die o. a. Druckerscheinung mit Worten ausdrücken: Auf die Flächeneinheit der Reibungsfläche wirkt ein Druck, dessen Größe durch den Niveauunterschied zwischen der wirklichen Fläche und der Reibungsfläche, gemessen in W. S., gegeben ist.

Falls sich also die Erscheinung zeigt, daß die wirkliche Fläche mit der Reibungsfläche nicht zusammenfällt, so kann sich die Reibungsfläche nicht frei, sondern nur unter Druck bewegen. Bewegt sich die Reibungsfläche tatsächlich, so entsteht dadurch eine Arbeit, deren Größe = Kraft \times Weg gegeben ist.

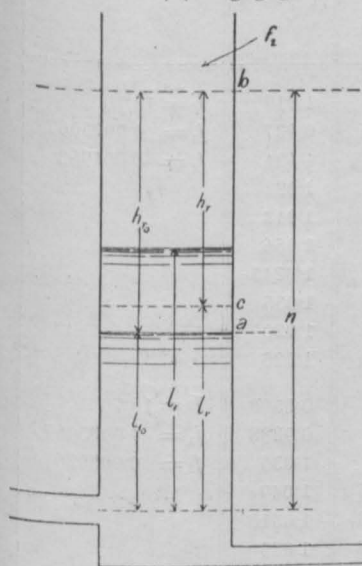


Abb. 3.

Nun können wir bei unserem Problem mit der größten Sicherheit feststellen (Abb. 1 und 3), daß bei Beharrungszustand die wirkliche Fläche, mit der Reibungsfläche zusammenfallend, in der Höhe l_{10} im Wasserschloß (Standrohr) ist. Nach erfolgter Absperrung des Druckrohres hebt sich der Wasserspiegel (wirkliche Fläche), bis er schließlich in einer gewissen Höhe l_m stehen bleibt. In diesem Augenblicke ist die Geschwindigkeit im Kanalrohr gleich Null. Inzwischen muß die Reibungsfläche auch nach oben zu wandern, denn die Anfangsgeschwindigkeit v_0 nähert sich allmählich Null. Es ist klar, daß sich die Reibungsfläche im Augenblicke, wo v gleich Null ist, in der

Höhe $h + k = n$ (Behälterniveau) befindet, da die Widerstandshöhe h_r bei $v = 0$ auch Null sein muß. Die wirkliche Fläche und die Reibungsfläche fallen also anfangs zusammen, am Ende des Zeitabschnittes weisen sie einen Unterschied auf. Es muß folglich in den zwischenliegenden Zeitpunkten ein Unterschied zwischen beiden Flächen bestehen. Danach wirkt auf die Reibungsfläche während dieser Periode (von $v = v_0$ bis $v = 0$) ein Druck, u. zw. ein veränderlicher Druck. Da die Reibungsfläche während dieser Periode den Weg $n - l_{10}$ zurücklegt, muß die dadurch entstehende Arbeit in Rechnung gezogen werden. Diese Arbeit ist auch ein Widerstand wie die Reibungsarbeit selbst, muß dabei in die Gleichung mit demselben Vorzeichen wie jene eingeführt werden.

Wenn für die jeweilige Höhe der Reibungsfläche die Bezeichnung l_r eingeführt wird (Abb. 3), so ist der jeweilige Druck in W. S., bezogen auf die Flächeneinheit $l_1 - l_r$, auf die ganze Fläche (Querschnitt des Wasserschlosses) $f_2 (l_1 - l_r)$ oder als Kraft $f_2 g (l_1 - l_r)$. Der Weg in der Zeiteinheit der Reibungsfläche ist die zeitliche Änderung von l_r , d. i. $\frac{dl_r}{dt}$. Die Arbeit in der Zeiteinheit daher

$$f_2 g (l_1 - l_r) \frac{dl_r}{dt} \quad (21).$$

Der Ausdruck 21) ist der volle Wert des Korrektionsgliedes zu Gl. 19). Die Grundgleichung, mit Berücksichtigung sämtlicher Widerstände, verursacht durch die Reibung, lautet daher

$$\frac{dE}{dt} - \frac{dU}{dt} - f_2 g h + c_0 f_2 w \frac{v^2}{2} r_1 + f_2 g (l_1 - l_r) \frac{dl_r}{dt} = 0 \quad (22).$$

Hier bedeutet c_0 eine durch Versuche zu bestimmende Konstante.

Zur Lösung des Spezialfalles der vollen plötzlichen Absperrung kann die Gl. 22) ähnlich wie Gl. 4) behandelt werden. Also gelangt man zunächst zur Integralgleichung

$$E - E_0 - U + U_0 - \int_0^t f_2 g h w dt + c_0 \int_0^t f_2 \frac{v^2}{2} r_1 w dt + \int_0^t f_2 g (l_1 - l_r) \frac{dl_r}{dt} dt = 0 \quad (23)$$

oder

$$E - E_0 - U + U_0 - \int_{l_{10}}^{l_m} f_2 g h dl + c_0 \int_{l_{10}}^{l_m} f_2 \frac{v^2}{2} r_1 dl + \int_{l_r=l_{10}}^{l_r=l_m} f_2 g (l_1 - l_r) dl = 0 \quad (24);$$

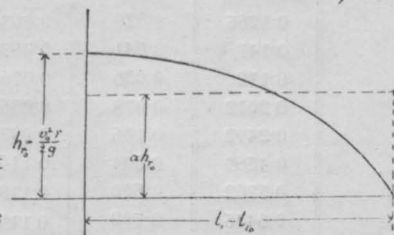
setzt man $l_1 - l_{10} = l$, und da $l_r = n - h_r$, wonach $dl_r = -dh_r$ ist, so folgt

$$E - E_0 - U + U_0 - \int_0^{l_m} f_2 g h dl + c_0 \int_0^{l_m} f_2 \frac{v^2}{2} r_1 dl - \int_{h_{r_0}}^0 f_2 g (l_1 - l_r) dh_r = 0 \quad (25).$$

Es ist

$$\int_0^{l_m} f_2 g h dl = f_2 g h l_m.$$

$$\text{Für } \int_0^{l_m} f_2 \frac{v^2}{2} r_1 dl \text{ läßt}$$



sich (vgl. Abb. 4) die identische

Fläche $f_1 \frac{v_0^2}{2} r_1 \alpha l_m$ schreiben

Abb. 4.

und die Genauigkeit der Substitution ist so groß, wie die Bestimmung von α gelingt. Dieses Glied nimmt nach der Division durch $f_2 g$ die Form $\alpha l_m h_{r_0}$ an. Im letzten Glied der Gl. 25) ist

$$l_1 - l_r = l_1 - n + h_r + l_{10} - l_{10} = l - h_{r_0} + h_r;$$

es ist also

$$\begin{aligned} f_2 g \int_{h_{r_0}}^0 (l_1 - l_r) dh_r &= f_2 g \int_{h_{r_0}}^0 l dh_r - f_2 g \int_{h_{r_0}}^0 h_{r_0} dh_r + f_2 g \int_{h_{r_0}}^0 h_r dh_r = \\ &= f_2 g \left[\int_{h_{r_0}}^0 l dh_r + \frac{h_{r_0}^2}{2} \right] = f_2 g \left[\int_{h_{r_0}}^0 l dh_r + \frac{h_{r_0}^2}{2} \right] = \\ &= f_2 g \left[- \int_0^{h_{r_0}} l dh_r + \frac{h_{r_0}^2}{2} \right]. \end{aligned}$$

Hier ist wieder das erste Glied

$\int_{h_{r_0}}^0 l dh_r$ durch die identische Fläche

$\alpha l_m h_{r_0}$ zu ersetzen (Abb. 5), so daß das letzte Glied der Gl. 25) die Form

$$f_2 g \left(\alpha l_m h_{r_0} - \frac{h_{r_0}^2}{2} \right)$$

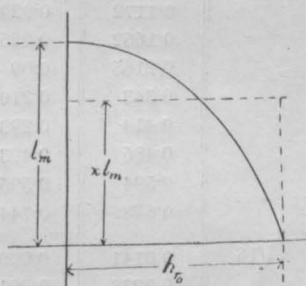


Abb. 5.

annimmt.

Für den Zeitpunkt von l_m ist $E = 0$; daher aus Gl. 25) den Wert von $-U + U_0$ eingesetzt, folgt

$$-\frac{2E_0}{f_2 g} + l_m^2 + 2(\alpha + c_0 \alpha - 1) h_{r_0} l_m - h_{r_0}^2 = 0 \quad (26),$$

und $\frac{2E_0}{f_2 g} = 2\varepsilon$ gesetzt, erhalten wir

$$l_m = -(\alpha + c_0 \alpha - 1) h_{r_0} + \sqrt{(\alpha + c_0 \alpha - 1)^2 h_{r_0}^2 + 2\varepsilon + h_{r_0}^2} \quad (27).$$

Es ist noch der Wert $\alpha + c_0 \alpha$ zu bestimmen.

Es war $\alpha h_{r_0} l_m = \int_0^{l_m} h_r dl$ und $\alpha h_{r_0} l_{10} = \int_0^{l_{10}} l dh_r$.

Auf Grund des Prinzips der partiellen Integration

$$\int_0^t h_r \frac{dl}{dt} dt = [l h_r]_0^t - \int_0^t l \frac{dh_r}{dt} dt.$$

Da aber $[l h_r]_0^t = 0$ ist, folgt

$$\int_0^{l_m} h_r dl = - \int_{h_{r_0}}^0 l dh_r \text{ oder } \alpha = \alpha.$$

Formel 27) geht also über in

$$l_m = \sqrt{2\varepsilon + h_{r_0}^2} \dots \dots \dots 28).$$

Die größte Erhebung über dem Behälterniveau

$$l_a = l_m - h_{r_0} \dots \dots \dots 29).$$

Daher dient die ganz einfache Formel

$$l_a = -h_{r_0} + \sqrt{2\varepsilon + h_{r_0}^2} \dots \dots \dots 30)$$

zur Berechnung der maximalen Erhebung.

Vergleicht man 30) mit 20), so findet man auf den ersten Blick nur wenig Unterschied. Untersucht man aber Formel 20) eingehender, so findet man, daß l_a als Funktion von v_0 , sobald $\alpha > 0.5$, bei endlicher Größe von v_0 ein Maximum zeigt. Ja sie kann sogar den Wert Null und weiter negative Werte annehmen. Falls nämlich

$$h_{r_0} = \sqrt{\frac{2\varepsilon}{2\alpha - 1}},$$

so ist $l_a = 0$ und ist

$$h_{r_0} > \sqrt{\frac{2\varepsilon}{2\alpha - 1}},$$

so ist l_a negativ, was keinesfalls richtig sein kann. Wird $\alpha \geq 0.5$ gesetzt, so erhält man zu große Werte.

Formel 30) liefert dagegen bei wachsendem v_0 stetig wachsende Werte, zeigt keine Maxima und liefert für l_a nur dann Null, wenn auch v_0 gleich Null ist.

Wie aus Formel 30) ersichtlich, besteht ein inniger Zusammenhang zwischen l_a und h_{r_0} . Es ist nämlich

$$h_{r_0} = \frac{\varepsilon}{l_a} - \frac{l_a}{2} \dots \dots \dots 31).$$

Nun kann aber durch die Wahl von f_2 der Wert von l_a vergrößert werden und wird dadurch der Einfluß von Beobachtungsfehlern stark herabgemindert. Formel 31) kann also sehr vorteilhaft zur Erkennung des Gesetzes von h_r , namentlich bei kleinen (unter der unteren Grenzggeschwindigkeit liegenden) Geschwindigkeiten, benutzt werden.

Der zeitliche Verlauf der Wasserspiegelbewegung im Wasserschloß soll hier nicht berührt werden. Es zeigen sich Wege, wodurch die charakteristischen Punkte dieser Bewegung zwar annähernd, aber für die Praxis genau genug und ziemlich einfach zu berechnen sein werden. Doch muß der Verfasser³⁾ derzeit auf eine diesbezügliche Mitteilung verzichten.

Untersuchung der Strömungsvorgänge im Laufrade einer Francis-Normal-Läuferturbine.

(Schluß zu H. 42.)

Die Auswertung der Manometerablesungen und Nachrechnung der zu vergleichenden Größen scheint auf den ersten Blick sehr kompliziert und zeitraubend; die vollständige Ausrechnung eines Belastungsfalles mit der Ermittlung sämtlicher Geschwindigkeitskomponenten, der Wassermenge, des Drehmomentes und der

rechts als positiv zählend angenommen, dadurch erhalten die peripherischen Geschwindigkeitskomponenten das richtige Vorzeichen in bezug auf die Drehrichtung des Laufrades. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, wurden bei den Aufschreibungen die negativen Winkel links, die positiven rechts von der Zahl der Manometerangabe

Tabelle 3.

Meßpunkt Winkel	L 1			L 2			L 3			L 4			L 5			L 6			L 7			L 8			L 9		
	—		+	—		+	—		+	—		+	—		+	—		+	—		+	—		+	—		+
	140	2		130	2		110	6		110	21		110	43		170	12			14	170		7	150		6	130
	130	4		120	5		100	13		100	29		100	47		160	17		180	16	180		12	160		11	140
	120	7		110	7		90	22		90	44		90	53		150	33		170	23		16	170		16	150	
	110	9		100	11		80	33		80	59		80	56		140	43		160	31		180	22	180		21	160
																				34							
	100	11		90	13		70	40		70	70		70	63		130	49		150	35		170	26			23	170
		12												67			50			36			27				
	90	13		80	15		60	46		60	88		60	70		120	51		140	36		160	28		180	26	180
		14			17			49						72			52						28				
	80	13		70	17		50	48		50	96		50	75		110	49		130	34		150	26		170	25	
		12			18									76			46			34							
	70	13		60	17		40	46.5		40	103		40	74		100	49		120	35		140	26.5		160	24	
		14			17						104			74			50			36							
	60	13.5		50	16		30	47		30	101		30	73		90	48		110	35		130	26		150	22	
					16			48			98			76												22	
	50	13		40	16		20	47		20	100		20	75		80	41		100	32		120	27		140	22	
					17.5						103												28			23	
	40	11		30	17		10	42		10	102.5	0	10	68		70	35		90	29		110	28		130	23	
											97	10															
	30	9		20	14.5		0	38	0	0	93	20	0	62	0	60	29		80	27		100	26		120	24	
	20	8		10	14			33	10		78	10		51	10	50	23		70	21		90	21		110	22	
	10	7		0	12	0		28	20		63	20		35	20	40	21		60	15					100	18	
					10	10		18	30					14	30				50	12					90	13	
								12	40										40	7					80	10	
Druck	— 2.1			— 4.0			— 18.1			— 40.8			— 63			— 62			— 49.2			— 44			— 41		

Achsalreaktion nahm indes kaum mehr als 3 h in Anspruch. Als Beispiel sei hier der Belastungsfall L durchgerechnet.

Die Bestimmungsgrößen für diesen Fall sind.

$$H_m = 3841 \text{ mm}, a_0 = 20 (19.0) \text{ mm}, n = 10 \text{ Uml./min.}$$

Gemessen wurden:

$$M_e = 24.1 \text{ mkg}, Q = 135 \text{ l/s.}$$

Die Umrechnung auf 1 m Gefälle ergibt:

$$n_1 = 5 \text{ Uml./min}, M_{e1} = 6.25 \text{ mkg}, Q_1 = 68 \text{ l/s.}$$

Die Aufschreibungen der Manometerablesungen sind in Tabelle 3 wiedergegeben. Der Winkel wurde nach links als negativ, nach

geschrieben. Die Manometerkurven wurden auf Millimeterpapier gezeichnet und daraus die Größe und Lage der Maximal- und Minimalwerte gefunden (Abb. 11). Für die Manometerflüssigkeit kommt die Differenz der spezifischen Gewichte von Quecksilber und Wasser in Betracht: $\gamma' = 12.59$. Für das Topfmanometer sind die Durchmesser des Kapillarrohres, bzw. des Topfes 2.5 mm und 30 mm, die Manometerkonstante bestimmt sich daraus mit:

$$K_M = 12.59 \cdot \left(1 + \frac{2.5^2}{30^2}\right) = 12.69.$$

³⁾ z. Z. im Militärdienst.

Die maximale Konstante des Staurohres ist $K=1\cdot200^9)$, die Geschwindigkeitshöhe ist demnach aus der Manometerangabe X gegeben mit:

$$h_v = \frac{c^2}{2g} = X \cdot \frac{K_M}{K} = X \cdot \frac{12\cdot69}{1\cdot200}$$

und die Geschwindigkeit selbst mit

$$v = \sqrt{2g \cdot X \cdot \frac{K_M}{K}}, \quad v = \sqrt{0\cdot206 X},$$

wobei X in mm einzusetzen ist. Tabelle 4 gibt die Ausrechnung der einzelnen Werte.

Die Druckablesungen wurden derart verwertet, daß zu der Druckablesung p' , in mm Wassersäule umgerechnet, der Betrag des Sog s mit $0\cdot23$ der Geschwindigkeitshöhe algebraisch addiert wurde, dann wurde dieser Druck p auf das Gefälle 1 m reduziert. Nach Eintragen der einzelnen Geschwindigkeitswerte in den Meßpunkten konnten die entsprechenden Kurven gezeichnet werden; aus

diesen Kurven wurden nun durch Planimetrieren unter Berücksichtigung der früher abgeleiteten Gleichungen Wassermenge, Drehmoment, Achsialreaktion und Flüssigkeitspressung berechnet. Das Planimetrieren mußte streifenweise auf rechnerischem Wege durchgeführt werden, nachdem ein direktes Ausmessen irgendwelcher durch die Kurven begrenzter Flächen kein Ergebnis liefert, da in den Formeln stets der Halbmesser als Faktor enthalten ist. Es wurden die einzelnen Größen aus den Mittelwerten für jede Teilturbine berechnet und dann addiert, wobei sich Tabelle 5 ergab. Die Vorzeichen von R_a und P müssen, der positiven Zählrichtung des Spurzapfendruckes entsprechend, in die entgegengesetzten verwandelt werden, so daß sich für die weiteren Rechnungen die abgerundeten Werte ergeben:

$$Q_I = +65\cdot4 \text{ l/s}, \quad M_{2I} = +0\cdot99 \text{ mkg}, \quad R_{aI} = -13\cdot35 \text{ kg},$$

$$P_I = +9\cdot47 \text{ kg}, \quad A_a = -3\cdot88 \text{ kg}.$$

Nachdem die Wassermenge von $20\cdot71 \text{ l/s}$ rückströmend ist, muß dieselbe Menge im Wirbel abströmen, nur der

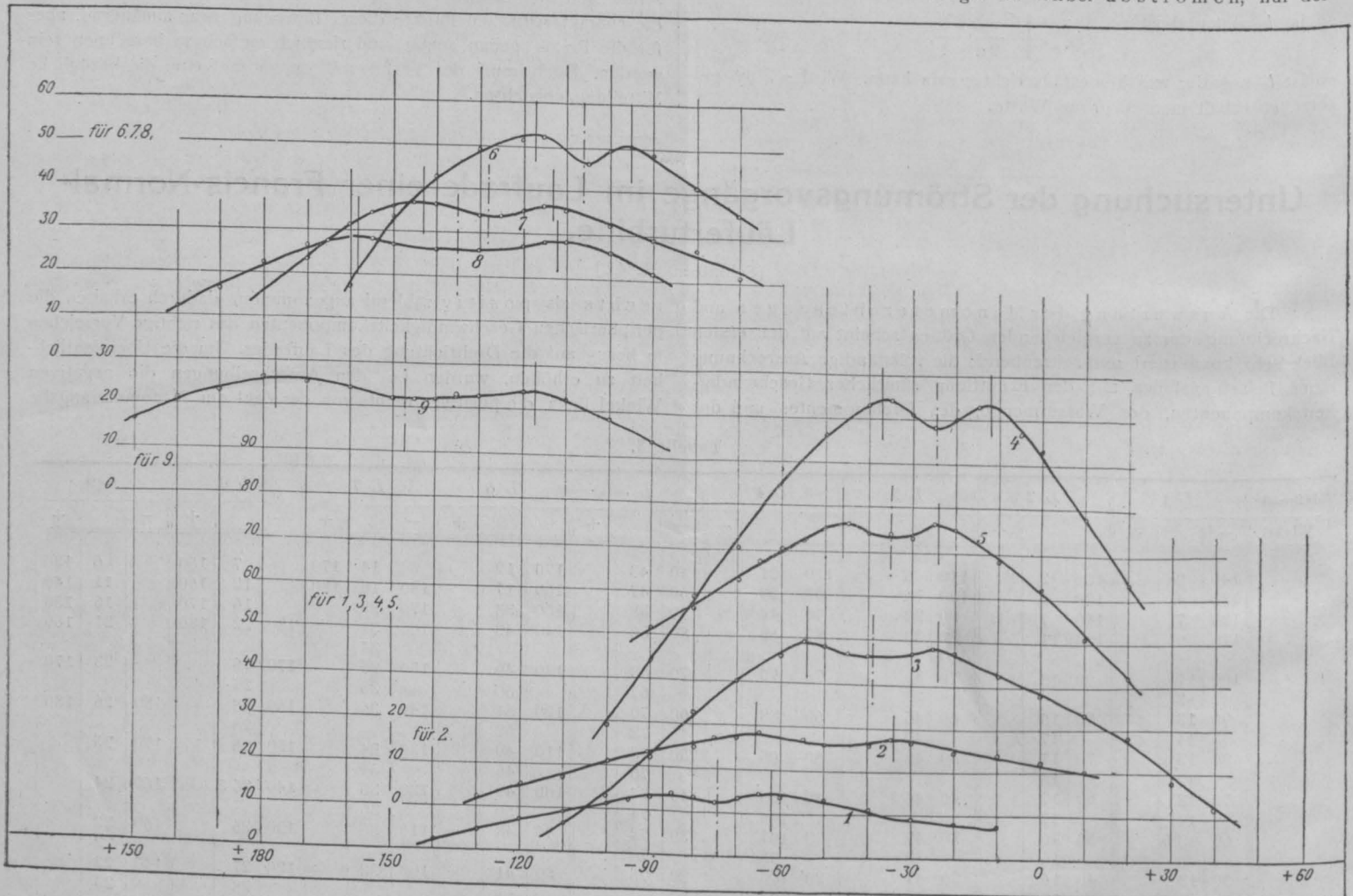


Abb. 11. Manometerkurven für Belastungsfall L.

Tabelle 4.

Meßpunkt	v	α	φ	v	v'	v_I	v_{aI}	v_{pI}	p'	p_s	p	p_I	ω_I
1	1.72	— 74.5	12.5	30.5	66.0	0.888	+ 0.22	— 0.73	— 25	35	+ 10	+ 2.5	3.84
2	1.93	— 50	16	29	41	0.984	+ 0.55	— 0.82	— 51	44	— 7	— 2	4.56
3	3.19	— 39	15	29.5	36	1.628	+ 1.01	— 0.98	— 228	119	— 119	— 29	5.56
4	4.63	— 24.5	13	30	32	2.363	+ 1.87	— 0.83	— 520	252	— 270	— 70	5.93
5	3.95	— 35	11	31	36	2.014	+ 1.41	— 0.99	— 798	183	— 615	— 162	8.25
6	3.27	— 106	11	31	65.5	1.668	— 0.39	— 1.37	— 787	126	— 660	— 172	13.7
7	2.76	— 128	15	29.5	42.5	1.407	— 0.76	— 0.97	— 621	90	— 531	— 138	12.1
8	2.40	— 135	23	23.5	27	1.224	— 0.81	— 0.81	— 561	68	— 493	— 128	13.5
9	2.29	— 147	30	14	15	1.168	— 0.96	— 0.62	— 516	61	— 455	— 120	15.5

⁹⁾ In dieser „Zeitschrift“ 1917, H. 7, S. 104, ist in Abb. 18 durch einen bedauerlichen Irrtum des Verfassers eine unrichtige Kurve wiedergegeben. Die Abb. 18 gehört einem ähnlichen Instrumente an, dessen Maximalkonstante bei $36^\circ 1\cdot38$ ist, dagegen ist Abb. 19 (S. 105) die richtige Eichkurve des bei den Messungen verwendeten Instrumentes, deren Maximalwert bei 33° den Wert $1\cdot200$ erreicht.

Rest, der gleich dem Resultate der obigen Summierung ist, kommt aus dem Leitapparate. Eine einfache Rechnung ergibt, daß Abschnitt 5—6 und $13\cdot48 \text{ l/s}$ aus dem Abschnitte 4—5 aus dem Wirbel stammen. Im Verhältnis der übrigen Teilwassermengen, d. h. im Verhältnisse

0.72 : 4.36 : 16.40 : 26.20 : 17.17,

ist daher die eintretende Wassermenge zu teilen. Die Geschwindigkeitsverteilung am Laufradeintritt ergibt sich aus den Drücken an der Leitschaufelaustrittskante. Die Summe aus Geschwindigkeitshöhe und Widerstandsdruckhöhe ist gleich der Differenz von Gefälle und Spaltdruck.

$$\frac{c_0^2}{2g} + \xi_0 \cdot \frac{c_0^2}{2g} = H_m - h_p,$$

$$c_0 = \sqrt{2g \cdot (H_m - h_p) : (1 + \xi_0)}.$$

Tabelle 5.

Abschnitt	r_m	r	Q_I	M_{2I}	R_{aI}	P_I
0-1	0.1925	0.005	+ 0.72	+ 0.0096	0.009	0
1-2	0.185	0.010	+ 4.36	+ 0.0626	0.171	0
2-3	0.170	0.020	+ 16.40	+ 0.241	1.290	- 0.342
3-4	0.150	0.020	+ 26.20	+ 0.3405	3.766	- 0.905
4-5	0.130	0.020	+ 31.15	+ 0.3680	6.000	- 1.830
5-6	0.110	0.020	+ 7.23	+ 0.1056	0.50	- 2.410
6-7	0.090	0.020	- 7.13	- 0.0755	0.488	- 1.744
7-8	0.070	0.020	- 6.95	- 0.0437	0.567	- 1.170
8-9	0.050	0.020	- 5.20	- 0.0186	0.440	- 0.765
9-x	0.0362	0.0075	- 1.34	- 0.0032	0.126	- 0.205
Summe			+ 65.35	+ 0.9863	+ 13.351	- 9.472

Der freie Querschnitt des Leitapparates, mit der mittleren Geschwindigkeit multipliziert, muß die Wassermenge ergeben; daraus ist bei bekanntem ξ_0 die Kontrolle der Wassermengenbestimmung, andererseits bei bekannter Wassermenge die Bestimmung von ξ_0 möglich. Der aus den Versuchen bestimmte Wert von ξ_0 schwankt bei den einzelnen Belastungen zwischen 0.054 und 0.040, die Abweichungen sind zum Teile auf die Unsicherheit in der Bestimmung der Leitradöffnung zurückzuführen, da der Regulator der Turbine etwas toten Gang besitzt. Für den Belastungsfall L ergaben sich als Mittelwerte aus 4 photographischen Ablesungen für den Spaltdruck h_p und die Austrittsgeschwindigkeit c_0 bei einem Koeffizienten $\xi_0 = 0.043$ die Werte in Tabelle 6.

Tabelle 6.

Meßpunkt	h_p	c_0
1	0.228	3.83
2	0.226	3.81
3	0.232	3.80
4	0.232	3.80
5	0.240	3.78
6	0.270	3.70
7	0.310	3.60

Das Moment des eintretenden Wassers ergibt sich mit $M_{1I} = 5.14$ mkg, das gesamte an das Laufrad abgegebene Moment ist daher

$$M_{1I} = M_{1I} + M_{2I} = 0.99 + 5.14 = 6.13 \text{ mkg.}$$

Unter Berücksichtigung des Reibungsmomentes von 0.1 mkg ergibt sich ein freies Drehmoment von

$$M_{eI} = 6.03 \text{ mkg.}$$

Aus der Teilung der Wassermenge ergibt sich auch derjenige Punkt, der das aus dem Leitapparat kommende Wasser von dem Wirbelwasser trennt. Die Mitte des Wirbels fällt fast genau mit dem Druckminimum, dem Maximum der peripherischen und der Winkelgeschwindigkeit zusammen, die Mittellinie des Wirbels rotiert demnach schneller um die Turbinenachse als die äußeren Teile. Bemerkenswert ist der ähnliche Verlauf der Kurven des p und des v_p . Alle bei sehr langsam laufender Turbine durchgeführten Versuche zeigen ähnliche Ergebnisse, auch Fall M (kleine Belastung bei normaler Drehzahl) zeigt das Rückpumpen des Wassers aus dem Saugrohr. Weitere Versuche müßten noch Aufklärung schaffen, wie weit sich diese Rückströmung in das Saugrohr erstreckt. Bei annähernd normaler Belastung und Drehzahl zeigen die Flußlinien einen sehr stetigen Verlauf, der indes stark von der beim Entwurfe derartiger Laufräder

angenommenen Form abweicht. Die Wirbel, die bei durchgehender Turbine auftreten, zeigen einen ganz anderen Verlauf. Die Rotation um die Turbinenachse ist in der Mitte der Wirbel nicht verstärkt, eher abgeschwächt, die Druckkurve zeigt unregelmäßige Schwankungen, die Entstehung der Wirbel scheint weniger durch Rückpumpen verursacht zu sein, als vielmehr eine Analogie zum Freistau zu bilden¹⁰⁾. Der überraschend große Unterdruck in der Mitte der Wirbel (bis 0.42 der Gefällshöhe!) kann unter Umständen zu einem Abreißen der Saugsäule führen. Bei größerem Gefälle und hoher Lage der Turbine über dem Unterwasser kann dieses Abreißen schon bei einer Umlaufzahl stattfinden, die nicht weit von der normalen entfernt ist. Das Abreißen müßte sich in einer Verringerung der Wassermenge und des Drehmomentes zeigen, da der Saugrohrquerschnitt nicht voll ausgenutzt wird und das Gefälle auf den Wert des Oberwasserstandes sinkt. Vielleicht läßt sich damit die Erscheinung erklären, daß manche Turbinen unterhalb einer gewissen Drehzahl nicht stabil laufen, sondern plötzlich abfallen, wenn die Bremse stärker angezogen wird¹¹⁾.

Die Wirkung des aus den Entlastungslöchern kommenden Wassers ist aus den Vergleichsversuchen $E-O$, $D-N$, $P-F$ deutlich zu erkennen. Sie äußert sich weniger auf die Geschwindigkeitsverteilung als auf die Druckverteilung. Durch das Öffnen der Entlastungslöcher wird der Druck in der Nähe der Turbinenachse verkleinert, bzw. der Unterdruck vergrößert. Die Erscheinung, daß die Strömung bei hoher Umlaufzahl mehr in der Nähe der äußeren Laufradbegrenzung, bei niedriger Umlaufzahl mehr in der Nähe der Turbinenachse verläuft, findet ihre Erklärung in der Fliehkraftwirkung. Dementsprechend findet bei hoher Drehzahl ein Ablösen des Wassers am inneren, bei niedriger Drehzahl am äußeren Laufradkranz statt. Bei Normallast ($a_0 = 35$ mm) und normaler Drehzahl ($n = 130$) ist die Bedingung des „stoßfreien Eintrittes“ und des „senkrechten Austrittes“ mit großer Annäherung erfüllt: nur am äußeren Ende der Laufradaustrittskante, wo der Winkel der Schaufeltangente mit der Achse sonderbarerweise wieder größer wird (vermutlich um mehr Wasser im äußeren Teile des Laufrades ausströmen zu lassen), rotiert das Wasser im Saugrohr mit dem Laufrad mit (Belastungsfälle E und O).

Eine sehr auffällige Erscheinung, die bei den Versuchen beobachtet wurde, ist die Tatsache, daß die Turbine bei Normallast und der normalen Drehzahl von $n = 130$ einen Wirkungsgrad von 0.81 gibt, bei einer Drehzahl von $n = 156$ dagegen einen Wirkungsgrad von 0.84. Bei dieser Drehzahl ist weder der Eintritt stoßfrei noch der Austritt axial, vielmehr findet beim Eintritt ein Umlenken des Wassers statt, u. zw. derart, daß der Umlenkungsdruck entgegen der Drehrichtung des Laufrades wirkt. Die aus diesem Grunde umso auffälligere Vergrößerung des Wirkungsgrades dürfte wohl größtenteils darauf zurückzuführen sein, daß die Strömung infolge der größeren Fliehkraftwirkung mehr in dem günstigeren äußeren Teile des Laufrades verläuft, wie durch Vergleich der Strömungsbilder O und Q zu erkennen ist. Überdies sind nicht nur die relativen, sondern vor allem die absoluten Wege der Wasserteilchen in dem Falle Q bedeutend weniger gekrümmt und die Bewegungs- und Umlenkungswiderstände in der Laufradzelle daher kleiner. Vielleicht läßt sich die Verbesserung des Wirkungsgrades zum Teile auf nachstehende Weise erklären: Durch

¹⁰⁾ In dieser Ansicht wurde der Verfasser durch die Veröffentlichung von I. Isaachsen („Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1911, S. 215) bestärkt. Der dort (Abb. 35 bis 41) besprochene Vorgang bei Strömen des Wassers in einer erweiterten Rinne, bzw. bei Expansion des Dampfes in einer divergierenden Düse entspricht grundsätzlich dem Falle der durchgehenden Turbine mit dem Unterschiede, daß bei der Dampf Düse in der Mitte, dagegen bei der durchgehenden Turbine infolge der Fliehkraft in den äußeren Teilen größere Geschwindigkeit herrscht, während die weniger bewegten Flüssigkeitsteile sich mehr gegen die Mitte zu befinden. Knapp neben der Turbinenachse überwiegt wieder der Einfluß des aus dem Laufrade kommenden Wassers, da dessen Rotation um die Turbinenachse bedeutend verstärkt wurde (Belastungsfall P). Durch die Annäherung an die Achse steigt die Winkelgeschwindigkeit nach der früher abgeleiteten Beziehung $\omega \cdot r^2 = \text{konst.}$

¹¹⁾ „Ztschr. f. d. ges. Turbinenw.“ 1909, S. 150; „Mittlg. d. Forschungsarb.“, H. 82.

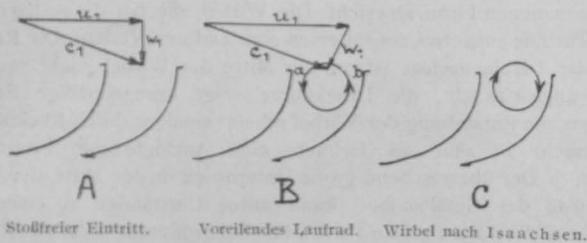


Abb. 12.

die Umlenkung des Wassers bei a (Abb. 12 B) wird eine sekundäre Wirbelströmung hervorgerufen, die mit sich bringt, daß die Wassergeschwindigkeit bei a größer ist als bei b . Nun tritt nach Isaachsen¹²⁾ in jeder Laufradzelle, die breiter ist als

der Leitapparat (was im vorliegenden Falle zutrifft), eine Sekundärströmung auf, die eine der erstgenannten entgegengesetzte Drehrichtung besitzt (C in Abb. 12), und es ist denkbar, daß die Geschwindigkeitsverschiebung infolge der Wasserumlenkung bei a das Auftreten des Wirbels nach Isaachsen unmöglich macht oder zumindest schwächt, dadurch wird die Strömung ruhiger und die Widerstände infolge Turbulenz werden kleiner. Die Rotation des Wassers im Saugrohr, deren Energieinhalt gegenüber den übrigen Verlusten klein ist, dürfte wohl auf den Wirkungsgrad der Turbine selbst von geringem Einflusse sein, solange kein Rückströmen eintritt; es ist aber möglich, daß durch diese Rotation die Umsetzung von Stömunnergie in Druckenergie beim Übergang vom Saugrohr ins Unterwasser begünstigt und durch diesen Gefällsrückgewinn der Gesamtwirkungsgrad vergrößert wird.

Dr. R. Pollak v. Rudin.

Rundschau.

Heizungswesen.

Gasglühheizung. Die größte Umwälzung in der Gasbeleuchtungsindustrie war der Übergang von der offenen Flamme zum Glühkörper. Um sich die damit verbundenen Vorteile zu sichern, werden neuerdings Gasglühöfen gebaut, welche eine wesentlich bessere Ausnützung des Gases ermöglichen, da hier durch von Glühkörpern aus feuerfestem Ton ausgestrahlte Wärme und gleichzeitig durch Luftumwälzung geheizt wird und zum Unterschied von den gewöhnlichen Gasheizöfen zur Lufterwärmung auch die Wärme der abziehenden Verbrennungsgase nutzbar gemacht wird. Die Brenner sind nach „Prometheus“ als eigenartige Bunsenbrenner ausgebildet, die durch eine doppelte Reguliereinrichtung ein äußerst genaues Einstellen des Gas- und Luftzutritts zum Brenner und damit eine möglichst vollkommene Verbrennung mit bläulichgrüner, nicht leuchtender Flamme ermöglichen. Auf jeden dieser Brenner wird ein Glühkörper aus feuerfestem Ton aufgesetzt, der durch die Flamme bis zur hellen Rotglut erhitzt wird. Hinter jedem Glühkörper ist ein halbzylindrischer Metallreflektor angebracht, der die vom Glühkörper ausgehenden Wärmestrahlen in den zu beheizenden Raum wirft. Die Verbrennungsgase werden durch Blechrohre, die auf die Glühkörper aufgesetzt werden, nach oben abgeführt und beheizen außer diesen Blechrohren noch mehr oder weniger große Flächen, an denen sich die vorbeistreichende Raumluft erwärmt. Das Anzünden erfolgt mit Hilfe von Gaszündhähnen. Sch.

Maschinenbau.

Eine Dampflokomotive von außergewöhnlichen Abmessungen wird in H. 23 der „Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1917 nach „Eng. News“ beschrieben. Es ist dies eine 1-D-D-D-2 Güterzuglokomotive für normale Spurweite, die nach dem Patente George Henderson für die Virginia-Eisenbahn in den V. St. A. von den Baldwin-Lokomotivwerken gebaut wurde. Die Maschine besitzt 15 Achsen, hat einen Abstand von 27'837 m zwischen dem vordersten und dem hintersten Lauftrad, eine Breite von 3'6 m, eine Höhe von rund 5 m, eine größte Zugkraft von rund 75 t und ein Gesamtgewicht von 382 t. Die Kesselmittellinie der Lokomotive liegt 3'28 m über der Schienenoberkante. Der dritte Satz der Zylinder und der Triebachsen sowie die beiden letzten Laufachsen sind unter dem Tender angeordnet. Alle Zylinder haben gleiche Abmessungen; ein Zylinderpaar in der Mitte arbeitet mit Hochdruckdampf, die beiden Zylinderpaare an den Enden mit Niederdruckdampf. Die 3 Gruppen der Triebräder tragen ungefähr gleiche Lasten. Die Rahmen sind aus Vanadiumstahl hergestellt. Der Kessel hat einen überhöhten Feuerbüchsenmantel und einen Durchmesser von 2794 mm. Die Feuerbüchse hat eine Länge von 4800 mm bei einem Durchmesser von 2703 mm. Die Heizfläche beträgt einschließlich der Rohre rd. 755 m². Die Rostfläche hat rund 10 m², der Überhitzer rund 190 m² Oberfläche. Der Kessel erzeugt Dampf von rd. 15 Atm. Spannung. Sämtliche Zylinder haben die gleiche Gußform und sind aus Vanadiumeisen gegossen. Sie haben 863'5 mm Durchmesser und 812'8 mm Hub. Die Kolben sind aus Stahl und haben gußeiserne Kolbenringe, die durch elektrisch geschweißte Klammerringe gehalten werden. Die Kolbenstangen sind aus Chromnickelstahl, die Kreuzköpfe aus Vanadiumstahl hergestellt. Die gleichfalls aus Chromnickelstahl erzeugten Hauptkurbelzapfen sind ganz durchbohrt. Das übrige Gestänge besteht aus warm behandeltem Chromvanadiumstahl. Die Ventilsteuerung arbeitet nach der Baker'schen Anordnung und wird durch eine Ragone-Kraftumsteuerung betätigt. Der Dampf der Hochdruckzylinder strömt beim Arbeiten in Verbundwirkung in eine gemeinsame Kammer, die mit den Dampfleitungen nach den Zylindern vorn und

hinten in Verbindung steht. Beim Anfahren kann der Frischdampf durch ein Wechselventil sowohl in die Hochdruckzylinder als auch in die Leitungen zu den Niederdruckzylindern eingelassen werden. Der Abdampf aus den Hochdruckzylindern strömt dann durch eine getrennte Leitung in die Rauchkammer. Der Abdampf der hinteren Zylinder strömt in einen Kesselspeisewasservorwärmer, der unter dem Wasserbehälter des Tenders angebracht ist. Der Vorwärmer besteht aus einem Zylinder von 558 mm Durchmesser, hat 40 m² Heizfläche und wird von 31 Rohren von 57 mm lichter Weite durchzogen. Durch den Vorwärmer gelangt der Auspuffdampf in einen schmalen Schornstein am Hinterende des Tenders. Der Abdampf aus den vorderen Zylindern strömt behufs Erzeugung des erforderlichen Zuges durch die Hauptdüse in der Rauchkammer. Der Wasserbehälter faßt rund 50.000 l Wasser. Eine unter demselben angeordnete Kolbenpumpe schafft das Kesselspeisewasser nach dem Vorwärmer. Außerdem sind zur Aushilfe 2 Strahlpumpen vorgesehen. Der Führerstand ist sehr geräumig angeordnet, so daß alle Ausrüstungsteile bequem und leicht zugänglich sind. Dasselbst ist auch ein Pyrometer sowie ein selbsttätiger Wasserstandsanzeiger untergebracht. Am Kessel links und rechts sowie am Tender sind je 2 Sandstreukästen für die Vorderrad-, Mittelrad- und Hinterradgruppe angeordnet. In Verbindung mit den Sandstreuern befinden sich an beiden Enden der Lokomotive besondere Schienenwascher. Sandstreuer und Wascher werden durch ein besonderes Ventil betätigt. Beim Öffnen desselben wird Sand vor die Triebräder einer jeden Gruppe gestreut und gleichzeitig strömt Wasser durch die Waschröhren dahinter auf die Schienen. Die Laufäder der Lokomotive haben 762 mm, die Triebäder am Spurradsatz 1422 mm und auf der Lauffläche 1245 mm Durchmesser. Der am Tender mitgeführte Brennstoffvorrat wiegt 12 t. Rb.

Städtebau.

Wiederaufbau in Ostpreußen. Über die Organisation des Wiederaufbaues in Ostpreußen sowie die Tätigkeit diesbezüglicher Amtsstellen für die Stadt Domnau werden in H. 57 des „Zentralbl. d. Bauverw.“ 1917 nähere Mitteilungen gemacht. Danach beruht die Regelung des Wiederaufbaues zum großen Teile auf von Fachvereinen in Eingaben an die Regierung vorgebrachten Anregungen. So wies der Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine bereits im September 1914 nachdrücklich auf die Bestellung besonderer Dienststellen hin, die raschestens die Bauordnung und Bebauungspläne der von der Zerstörung betroffenen Ortschaften zu prüfen und, wo nötig, zu verbessern und namentlich darauf zu achten haben würden, daß kein Wiederherstellungsplan einzelner Häuser oder ganzer Ortsteile genehmigt wird und zur Ausführung gelangt, der nicht den Grundsätzen einer gesunden Heimatkunst und eines vernünftigen Städtebaues entspricht. Dieser Vorschlag wurde durch den Bund „Heimatschutz“ tatkräftig unterstützt und von der Regierung aufgegriffen. Beim Oberpräsidium in Königsberg wurde dementsprechend ein Hauptbauberatungsamt eingesetzt, dem eine Anzahl örtliche meist mit Privatarchitekten besetzter Bauberatungsämter untergeordnet ist. Die Selbständigkeit der Bauherren wurde gewahrt, auch wurde vermieden, den Ratschlägen die Form baupolizeilicher Anordnungen zu geben. Das Hauptamt begann damit, die geltenden Bauordnungen und Bebauungspläne zu überprüfen und einverständlich mit den sonstigen Behörden abzuändern. Gleichzeitig erfolgte die Einleitung des Umlegungsverfahrens für die betroffenen Gebietsteile und mit Hilfe von Kriegsgefangenenabteilungen die Inangriffnahme der Aufräumarbeiten. Der Mangel an geschulten Handwerkern und an Baustoffen machte sich jedoch stets unangenehm geltend. Immerhin waren von 34.000 zerstörten Baulichkeiten bis 1. April 1917 schon 13.000 wieder aufgebaut, hierunter allerdings nur 800 städtische. Verhältnismäßig rasch ist der Wiederaufbau der 40 km südlich

¹²⁾ Isaachsen, „Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1911, S. 215; Fig. 18 und 19.

Königsberg gelegenen Stadt Domnau vorgeschritten, welche beim ersten Einfall der Russen arg zerstört, aber nicht böswillig verwüstet wurde. Die Änderung des Bebauungsplanes wurde auf das notwendigste beschränkt, doch ist es der gegründeten Organisation gelungen, den Charakter einer kleinen, verkehrsreichen Stadt zu bewahren und, wo nötig, zu schaffen. Y.

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Die Buschtährader Eisenbahn weist für den Monat August 1917 eine Mehreinnahme von K 313.200 aus, davon K 184.800 für das A- und K 128.400 für das B-Netz. Diese Steigerung der Einnahmen wurde wieder fast zur Gänze aus dem Personenverkehr erzielt. Es wurden nahezu um 200.000 Personen mehr befördert als im gleichen Monat des Vorjahres, und da auch die erhöhten Fahrpreise wirksam sind, wurden aus dem Personen- und Gepäckverkehr um K 263.000 mehr eingenommen als im Jahre 1916. Die Kohlenbeförderungen waren um rund 60.000 t schwächer und erbrachten um za. K 120.000 weniger als im Vorjahre. Bei den verschiedenen Gütern ergab sich ein mäßiger Rückgang, u. zw. um za. 150.000 t. Trotzdem aber stellt sich auf diesem Verkehrsgebiete ein Einnahmeüberschuß von etwa K 170.000 heraus. Für die abgelaufenen 8 Monate wird eine Mehreinnahme von K 638.000 für das A-Netz und eine Mindereinnahme von K 101.000 für das B-Unternehmen ausgewiesen. Der Güterverkehr beider Netze blieb um za. 625.000 t schwächer als im Jahre 1916 und erbrachte um K 664.000 weniger, dagegen der Personenverkehr ein Mehr von 1,2 Mill. Kronen, so daß im ganzen eine Steigerung der Betriebseinnahmen um K 537.000 vorliegt, eine Summe, die lange nicht hinreicht, die Mehrausgaben zu decken. π.

Die Einnahmen der Orientbahnen vom 1. Jänner bis 5. August 1917 betrugen F 11,166.210 und sind um F 1,876.869 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres zurückgegangen. π.

Der amerikanische Eisenmarkt. Auf dem Markte für Roheisen, halbfertigen Stahl und Walzware ist die Haltung schwankend. Die Ausweise über die Roheisenerzeugung im Monate August 1917 lassen den geringen Ertrag der Hochöfenbetriebe angesichts des Koksmangels ersehen. Zur Zeit dieses Mangels haben viele Hochöfen tagelang stillgestanden. Am 1. September l. J. waren 357 Hochöfen im Betrieb, die eine tägliche Erzeugungsfähigkeit von 101.000 t besaßen. Im Vormonate arbeiteten 351 Hochöfen mit einer Tageserzeugung von 108.000 t. Zur gleichen Zeit des Vorjahres bezifferte sich die Anzahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen auf 320 mit einer täglichen Erzeugungsfähigkeit von 104.502 t. Gießereieisen fand infolge beständigen Angebotes und Wiederverkaufes besseren Umsatz, doch sind die Preisnachlässe wenig bedeutend und das Geschäft erreichte keinen großen Umfang. π.

Die Geschäftsergebnisse der österreichischen Montan- und Eisenindustrie scheinen sich, nach den bisher von einzelnen Gesellschaften gemachten Mitteilungen zu schließen, im laufenden Jahre ungünstiger zu gestalten als im Vorjahre. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen der deutschen Aktiengesellschaften, die fast alle über Mehrgewinne berichten. Die österreichischen Montan- und Eisenwerke klagen außer über Erzeugungsschwierigkeiten und die erschwerte Lebensmittelbeschaffung hauptsächlich über die Steigerung der Gesteungskosten infolge Lohnerhöhungen. Da nun ein Teil unserer Montanunternehmen auf Grund alter, noch zu Friedenszeiten getätigter Schlüsse verkauft, fällt ein Ausfall der Förderung umso schwerer in Gewicht, als dadurch die Menge der zu Kriegspreisen absetzbaren Erzeugung verringert wird. Vielleicht ist hinsichtlich der Arbeiterfrage in absehbarer Zeit eine Besserung zu erwarten. Um bei vorübergehenden Betriebseinschränkungen in Kriegsindustrien dem Unternehmer Facharbeiter zu erhalten, hat nämlich das Kriegsministerium den Unternehmern eine 50%ige

Rückvergütung der Arbeitslöhne zugestanden und verfügt, daß bei länger als 2 Monate dauernden Betriebseinstellungen die vorübergehende Überstellung wehrpflichtiger Arbeiter in gleiche Betriebe der nächsten Umgebung zulässig ist. Es ist sonach möglich, daß in jenen Industriezweigen, in welchen es zu länger dauernden Betriebseinstellungen einzelner Werke kommt, den anderen Unternehmungen die freierwerdenden Arbeiter zugewiesen werden, wobei sie in ihren Handwerken und nach ihrer Eignung verwendet werden müssen. Was die einzelnen Unternehmungen betrifft, so wird bei der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft für das zweite Vierteljahr 1917 ein weiterer Ausfall im Ertragnis erwartet. Allerdings sind die Erzeugungsbedingungen bei den alpenländischen Betrieben noch schwieriger als in der übrigen Eisenindustrie. Die Lohnauslagen haben sich weiter beträchtlich erhöht und die Zuschüsse der Gesellschaft für die Lebensmittelbeschaffung sind allein für das laufende Jahr mit rund 4 Mill. Kronen zu veranschlagen. Aber auch bei der Prager Eisenindustriengesellschaft ist für das letzte Viertel des Geschäftsjahres, d. i. für April bis Juni l. J., eine weitere Zunahme des Ertragnisses nicht zu erwarten, wenn nicht überhaupt sogar ein Ausfall eintreten wird. Bei den reinen Kohlenwerken dürften die Geschäftsergebnisse des Jahres 1917 in der Mehrzahl schlechter als für 1916 ausfallen. Einerseits haben sich die Gesteungskosten durch Lohnerhöhung, Beiträge für die Lebensmittelversorgung weiter beträchtlich erhöht, andererseits gelang es nur in einzelnen Fällen, zu dem auf Grund aller Schlüsse festgesetzten Verkaufspreise mäßige Erhöhungen durchzusetzen. Bei einigen Kohlenindustrie-Aktiengesellschaften waren die Überschüsse schon im Vorjahre gegen 1915 zurückgeblieben. Ferner fällt vor allem der Förderungsrückgang der Kohlenwerke ins Gewicht. π.

Der Kohlenverkehr im Aussiger Hafen blieb im Monate August 1917 infolge der geringeren Leistungsfähigkeit der Kohlenwerke und des niedrigeren Wasserstandes gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres zurück. Es wurden 33.601 t Kohle (gegen 97.930 t im Vorjahre), also 64.329 t weniger, zur Elbe verfrachtet, so daß sich für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. August 1917 eine Minderverfrachtung von 519.775 t ergibt. Die größte Beistellung im August 1917 betrug 145 Wagen (1916 307 Wagen). Vom 1. Jänner bis 31. August 1917 beträgt die Minderverfrachtung im Güterverkehr gegenüber dem Vorjahre 730 Wagen, da der gesamte Umschlag in der angeführten Zeit im Jahre 1917 3028 Wagen, gegen 3758 Wagen im Jahre 1916, betragen hat. π.

Eisenverbrauch der Vereinigten Staaten während des Krieges. „Stahl u. Eis.“ 1917 bringt in H. 29 eine Zusammenstellung über die im Laufe der Jahre 1915 bis 1917 am jeweiligen Monatsschlusse an den amerikanischen Stahltrust begebenen Auftragsmengen. Diese Ziffern, welche auch die rasche Zunahme der Anforderungen an die amerikanische Rüstungsindustrie zum Ausdruck bringen, sind in folgender Übersicht abgerundet wiedergegeben.

	1915	1916	1917
	in 1000 t		
Ende Jänner . . .	4.317	8.050	11.658.
Februar . . .	4.417	8.706	11.762.
März . . .	4.324	9.480	11.899.
April . . .	4.229	9.987	12.358.
Mai . . .	4.333	10.097	12.076.
Juni . . .	4.753	9.795	11.566.
Juli . . .	5.007	9.747	—.
August . . .	4.987	9.815	—.
September . . .	5.403	9.575	—.
Oktober . . .	6.264	10.176	—.
November . . .	7.205	11.235	—.
Dezember . . .	7.931	11.732	—.

Y.

Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. Oktober 1917 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegung des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgestellt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

13 b. Selbsttätiger Dampfwasserrückleiter mit abwechselnder Dampfführung und Entlüftung, wobei das Speiseventil durch das eintretende Wasser geöffnet und durch den Förderdampf geschlossen wird und das Dampf- und das Entlüftungsventil von einem durch einen Schwimmer beeinflussten Hebel gesteuert werden: Der Schwimmer ist mit dem Speiseventil derart durch einen Hebel verbunden, daß es durch den ansteigenden Schwimmer geschlossen wird, bevor das Dampfventil sich öffnet. — Paul Oskar Schütz, Wien. Ang. 3. 3. 1914.

14 c. Einseitig gelagerte Turbinenscheibe: Die Scheibe ist im Radialschnitt von der Mitte aus gerechnet derart Z-förmig ausgebildet, daß der äußere Teil der Scheibe näher zu einer Mittelebene

durch das Lager liegt als der innere Teil. — Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Finspong (Schweden). Ang. 14. 3. 1916.

14 c. Vorrichtung an Radial-Dampf- oder Gasturbinen mit gegenläufigen Turbinenscheiben: Außerhalb der Radialturbine sind feststehende Leitvorrichtungen und auf den beiden Turbinenscheiben radial gestellte Laufschaufeln angeordnet. — Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Finspong (Schweden). Ang. 25. 4. 1916; Prior. 15. 5. 1915 (Schweden).

14 d. Anfahrvorrichtung für Kolbenkraftmaschinen mit Schiebersteuerung: Für jeden Zylinder sind von dem Hauptschieber oder einem mit diesem auf derselben Stange sitzenden besonderen Schieber gesteuerte Hilfseinstromleitungen angeordnet, die am Schieber Spiegel eine geringere Einstromdeckung als die Hauptkanäle besitzen und zur Vermeidung vorzeitiger Voreinstromung so in den Zylinder münden, daß ihre Mündungen durch den Kolben überdeckt werden, ehe die Hilfsleitungen durch den Schieber zur Einstromung geöffnet

werden. — Kurt Westphal, Leipzig. Ang. 12. 9. 1916; Prior. 13. 9. 1915 (Deutsches Reich).

21 b. **Galvanische Kette mit nichtangreifbaren Elektroden** und einem Sauerstoffträger als wirksamen Bestandteil der Kathodenlösung: Die Anodenlösung enthält als wirksamen Bestandteil Jodwasserstoff oder Bromwasserstoff. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Wien. Ang. 5. 9. 1914; Prior. 16. 9. 1913 (Deutsches Reich).

21 h. **Senkbremserschaltung, insbesondere für Drehstrommotoren:** Die Senkbremsstellungen werden erst durch eine besondere, neben der Steuerwalze zu beeinflussende Schaltvorrichtung, z. B. einen Fußschalter, zur Wirkung gebracht, während bei Nichtbeeinflussung des Schalters auf diesen Stellungen der Bremslüfter und der Motor abgeschaltet sind, demzufolge die Senkbremsstellungen durch den Fußschalter o. dgl. nach Belieben in Nullstellungen (Ausschaltstellungen) verwandelt werden können. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Ang. 13. 8. 1913; Prior. 22. 8. 1912 (Deutsches Reich).

21 h. **Vielfachsteuerung für elektrische Bahnen mit motorbetätigten Hauptschaltwalzen und stufenweiser Zu- und Abschaltung:** Die Meisterwalze besteht aus 2 gegeneinander um die Breite einer Schaltstufe verschiebbaren Teilen, von denen der eine vom Führer verstellt wird und gegebenenfalls nach Verschiebung um die erwähnte Strecke den anderen Teil mitnimmt; ferner ist der eine Teil der Meisterwalze mit 2 in bekannter Weise treppenförmig abgestuften Kontaktbelägen versehen, deren einer der Vorwärtsdrehung und deren anderer der Rückwärtsdrehung des Steuermotors zugeordnet ist, und die gegenseitige Verschiebung der beiden Meisterwalzenanteile um die erwähnte Strecke hat die Wirkung, in der einen Drehrichtung der Meisterwalze die Steuerstromquelle durch den Belag für Vorwärtsdrehung des Steuermotors mit dem einen Teil der Steuerleitungen, in der anderen Drehrichtung durch den Belag für Rückwärtsdrehung des Steuermotors mit dem anderen Teil der Steuerleitungen zu verbinden, wobei der Steuermotor so lange läuft, bis die letzte der mit der Steuerstromquelle verbundenen Steuerleitungen durch die mit ihm gekuppelte Rückmeldevalze abgeschaltet ist. — Österreichische Brown Boveri Werke A.-G., Wien. Ang. 27. 7. 1916; Prior. 29. 7. 1915 (Deutsches Reich).

21 h. **Schaltungseinrichtung zur Erzeugung hochvoltiger Gleichspannungen aus Wechselstrom:** Von über eine Ventilröhre geleiteten Teslaschwingungen wird eine Kapazität aufgeladen und an deren Belegungen wird die Gleichspannung abgenommen. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin und Wien. Ang. 1. 4. 1916; Prior. 12. 4. 1915 (Deutsches Reich).

21 h. **Fernsteuerung für Scheinwerfer (Geschütze o. dgl.),** bei der von den Komponenten der Bewegung eines Zielfernrohres nach einer wagrechten Ebene (Schwenkung) und nach einer lotrechten Ebene (Neigung) wenigstens eine (z. B. die Schwenkung) auf den Scheinwerfer übertragen wird mittels eines Antriebsmotors, der dem Scheinwerfer die Bewegung derselben Art verleiht (z. B. ihn schwenkt), und mittels eines, bei Störung einer bestimmten Relativlage seiner beiden drehbaren Schaltteile, den Antriebsmotor des Scheinwerfers anlassenden sogenannten Nachdreheschaltwerkes, von dessen Schaltteilen der eine mit dem Fernrohr gekuppelt ist und eine der zu übertragenden Fernrohrbewegungskomponente (z. B. Schwenkung) proportionale Drehung ausführt, der andere mit dem Scheinwerfer gekuppelt ist und mit einer der erzielten Scheinwerferbewegung (z. B. Schwenkung) proportionalen Drehung dem ersten Schaltteil nachfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung zwischen dem Fernrohr und dem Schaltteil des Nachdreheschaltwerkes hergestellt ist durch einen Mehrphasenspannungsteiler an sich bekannter Art in der Weise, daß von den gegeneinander drehbaren Teilen

(Bürstenapparat, Kollektor) des Mehrphasenspannungsteilers eine mit dem Fernrohr gekuppelt ist und eine der zu übertragenden Fernrohrbewegungskomponente (z. B. Schwenkung) proportionale Drehung ausführt, während der mit dem Fernrohr zu kuppelnde Schaltteil des Nachdreheschaltwerkes von einem mit den erzeugten Mehrphasenströmen gespeisten, mit dem bewegten Teil des Mehrphasenspannungsteilers synchron laufenden Synchronmotor gedreht wird zu dem Zweck, durch Anschluß weiterer Synchronmotoren an den Mehrphasenspannungsteiler mittels weiterer Nachdreheschaltwerke und Antriebsmotoren die gedachte Bewegungskomponente des Fernrohres (z. B. Schwenkung) gleichzeitig auf mehrere Scheinwerfer (Geschütze o. dgl.) zu übertragen. — Siemens-Schuckert-Werke Ges. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Ang. 28. 9. 1912; Prior. 24. 7. 1912, 28. 9. 1911 und 2. 8. 1912 (Deutsches Reich).

27 a. **Mantelkühlung für Kreiselverdichter:** Die die Führung und Verteilung des Kühlwassers bewirkenden Zwischenwände, Führungsrippen, Abweiser u. dgl. sind einsetzbar und herausnehmbar in den zu kühlenden Räumen oder Zellen angeordnet und an den Deckeln der Putzöffnungen befestigt. — Rudolf Ritter v. Stein, Karolinenthal b. Prag. Ang. 8. 11. 1916.

35 a. **Vorrichtung zum selbsttätigen Feststellen und Freigeben von Grubenwagen auf der Förderschale,** gekennzeichnet durch einen an der Schalenlängsseite angeordneten, an seinen Enden mit Pratzen versehenen, in schrägen oder lotrechten Führungen nach oben verschiebbaren Rahmen, der durch die Stoßwirkung eines neu ankommenden Grubenwagens gehoben wird und nach Einlauf des Grubenwagens durch sein Eigengewicht in die sperrende Lage zurückfällt. — Hans Neubauer, Stein-Zehrowitz b. Kladno (Böhmen). Ang. 29. 12. 1916.

35 b. **Muldentransportkran,** dessen Tragbügel durch ein Steuerseil geöffnet werden und durch ihr Eigengewicht in die Schließlage gelangen, in der sie mittels einer Sperrvorrichtung gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert sind: Die Sperrorgane (Riegel, Kniehebel) sind derart zwischen das Steuerseil und die Tragbügel geschaltet, daß beim Anziehen des Steuerseiles zuerst das Lösen der Sperrorgane und dann erst das Öffnen der Bügel erfolgt. — Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg (Deutsches Reich). Ang. 12. 7. 1916.

35 b. **Windwerk mit 2 verschiedenen Fördergeschwindigkeiten:** Seine Zahnradvorgelege, die aus 2 verschiedenen Stirn-, bzw. Planetenrädern bestehen, sind mit 2 losen Bremscheiben versehen, an welchen die Zwischen-, bzw. Planetenräder lagern, so daß durch Festhalten der einen oder der anderen Bremscheibe die größere oder die kleinere Übersetzung bei Anwendung bloß eines Motors eingeschaltet wird. — Vereinigte Maschinenfabriken A.-G. vorm. Skoda, Ruston, Bromovský & Ringhoffer, Smichow b. Prag. Ang. 8. 10. 1916.

35 b. **Zahnstangenwinde mit selbsttätig arbeitender Reibungshemmvorrichtung,** dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsteil der Hemmvorrichtung als Sperrad ausgebildet ist und durch einen Ratschenhebel betätigt wird. — Josef Walter, Wien. Ang. 22. 12. 1916.

42 h. **Vorrichtung für die Projektion von Bildern bei Tageslicht im Freien,** bei welcher die Projektionsfläche durch einen trichterförmigen, tunnelartigen Kasten geschützt ist: In einem dunklen Raum oberhalb der gegen den Zuschauerraum tief heruntergezogenen oberen Wandung ist der Projektionsapparat untergebracht, welcher durch eine Öffnung der oberen Wandung das Bild auf die Projektionsfläche fallen läßt, wobei die obere Wandung zugleich die hochgelegene Projektionsfläche gegen das Tageslicht abblendet. — Nelly Schwarz, geb. Bermann, Wien. Ang. 19. 6. 1915; Prior. 18. 8. 1913 (Deutsches Reich).

Vermischtes.

Kleine Mitteilungen.

Technischer Literaturkalender. Der Oberbibliothekar des kais. Patentamtes in Berlin Dr. Otto beabsichtigt, ab 1918 im Verlage von R. Oldenbourg einen „Technischen Literaturkalender“ herauszugeben, der auf Grund der von den Verfassern selbst zu machenden Angaben über ihre Vorbildung, ihre technische Tätigkeit und ihre fachtechnischen literarischen Arbeitsgebiete einen Überblick über das technische Schrifttum in deutscher Sprache bieten soll. Diese Absicht kann nur wärmstens begrüßt werden, umso mehr als der bekannte Kürschnerische Literaturkalender das technische Schriftenwesen bedauerlicherweise so viel wie gar nicht berücksichtigt. Es sollen in dem geplanten Technischen Literaturkalender alle lebenden technischen Schriftsteller des deutschen Sprachgebietes Aufnahme finden, gleichviel ob von ihnen selbständige Werke veröffentlicht wurden, oder ob sie ihre Tätigkeit in Fachzeitschriften entfalten. Wir empfehlen darum das Werk der Förderung durch unsere Fachgenossen. Aus dem Kalenderinhalte wird man erst völlig den Reichtum an Sondergebieten erkennen lernen, welche von den Technikern literarisch

bebaut werden, die späteren Jahrgänge werden durch Vergleich mit ihren Vorgängern den lebhaften Fortschritt auf technischem Gebiete besonders klar machen. Ein solcher Kalender kann nur dann in befriedigender Form entstehen, wenn die in Betracht kommenden Kreise der Sache genügendes Interesse zuwenden. Unsere Fachgenossen, welche sich literarisch betätigen, werden daher nur die Interessen unseres Standes fördern, wenn sie den Herausgeber (Dr. Otto, Berlin W 57, Bülowstraße 74) zur Zusendung eines Fragebogens an sie auffordern und diesen auch ausgefüllt an ihm zurücksenden. Nur durch solche Beihilfe lassen sich die beträchtlichen Schwierigkeiten überwinden, die sich der Verwirklichung der begrüßenswerten Absicht Dr. Ottos entgegenstellen.

Die Ausgrabung des größten altschwedischen Hafens. Die Ausgrabungen, die bei Nya Lödöse im Laufe dieses Sommers stattgefunden haben, haben nach dem Berichte des Leiters der Arbeiten Dr. Strömbom unerwartet günstige Ergebnisse gezeitigt. Das alte Lödöse war danach der größte schwedische Hafen des 15. Jahrhunderts. Einstweilen sind erst die Anlagen auf einer Strecke von etwa 200 m freigelegt worden,

so daß mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß die Fortsetzung der Ausgrabungen den altschwedischen Hafen als noch bedeutender erweist, als man jetzt annehmen darf. Einzelne Straßenzüge sind ebenfalls schon freigelegt worden; dabei hat sich herausgestellt, daß zur Zeit der Blüte der Stadt die Flußmündung weiter südlich gelegen hat als in der Folgezeit. Unter dem bisher zutage geförderten archäologischen Material sind die Silbermünzen, 167 an der Zahl, hervorzuheben, die für die Lokalgeschichte von großer Bedeutung sind, ferner Äxte, Schwerter sowie eine vollständige, gut erhaltene Lederjacke aus der Zeit Gustav Wasas.

Baunachrichten.

Eisenbahnbauten.

Der kgl. ung. Handelsminister verlängerte nachstehend angeführte Vorkonzessionen auf die Dauer eines weiteren Jahres, u. zw.: der Direktion der Nagyvárad Stadtbahn A.-G. für eine elektrische Vizinalbahn von der dortigen Station bis Püspöki; der Budapester Unternehmung Karl Metzker & Andor Salgó für eine elektrische Vizinalbahn von Szentendre bis Pilismarót; der Ungarischen Eisenbahnbetriebs-A.-G. für eine Vizinalbahn von der Station Hajduszoboszló bis Hajduszóvát und weiter bis zur Station Sáp; derselben Firma für eine Vizinalbahn von einem Punkte des Intravillan bis in die Weingärten der Stadt Hajduböszörmény; dem Direktor der Budapester Stadtbahn hinsichtlich der zu erbauenden Tabánerbahn, bzw. entlang der Hegyalja-ut bis zur Schwabenberger Zahnradbahn und fortsetzungsweise bis zur Gemeinde Budakeszi, der Direktion der Szabolcsvármegyei Vizinalbahn A.-G. von der Station Nyirbaktá bis Nyirbátor, von hieraus bis Piricse, Erőműhelyfalva und Nagykároly; der Direktion der Ungarischen Vizinalbahn A.-G. für eine elektrische Vizinalbahn von der Station Obuda bis Pilisszentkereszt; der Budapester Unternehmung Fried & Adorján für einen Bahnbau von der Station Torbágy bis Tokod.

Kürzlich fand die politische Begehung eines umfangreichen Projektes für eine Schleppbahn in die Fabriken der Maschinenfabrik A.-G. vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Karolinenthal statt. Das Industriegleis wird von der Hauptstrecke der Staats-eisenbahngesellschaft nächst der Haltestelle Karolinenthal abzweigen und in die Fabrikschöfe, welche 14 m tiefer liegen als die Gleise der Staatsbahn, führen, indem es sich den Abhang gegen Lieben herabzieht und hinter der Militärwäscherei und der Reiterkaserne auf den Invalidenplatz einbiegen wird. Eine verzweigte Gleisanlage wird alle 3 Fabrikgruppen und alle Gebäude verbinden. Von dieser Schleppbahn wird auch ein Frachtgleis der Stadt Karolinenthal für die direkte Zufuhr von Gemeindegüter und für die Kehrlichtabfuhr abzweigen.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat das Projekt, betreffend die Herstellung einer Seitenlinie der Kleinbahn Linz—Urfahr durch die Blumauerstraße—Friedhofstraße—Lenastraße und Anastasius Grünstraße bis zur Einmündung in die Straßenbahnlinie Linz—Kleinmünchen, im Prinzip genehmigt und dasselbe an die Statthalterei zur Durchführung der Trassenrevision und politischen Begehung geleitet.

Fabriksanlagen.

Die Firma August Günther in Aussig und Karolinenthal wird in Prödlitz eine Fabrikanlage errichten, welche eine Halle für Präzisionswerkzeuge, eine Halle für Metall- und Spritzgießerei, ein Magazinsgebäude und ein Bureaugebäude umfassen soll.

Eine Aktiengesellschaft beabsichtigt, in Füzesabony eine moderne Dampfmühle samt Silos bauen zu lassen.

Ein Bankkonsortium, an dessen Spitze die Unionbank steht, der sich 2 weitere Banken angegliedert haben, beabsichtigt, eine neue Sacharinfabrik zu gründen.

Verschiedenes.

Bürgermeister Dr. Barczy von Budapest hat sich kürzlich geäußert, daß die Hauptstadt das Programm einer neuen Anleihe in der Höhe von 200 bis 250 Mill. Kronen vorbereite. Der Zweck dieser Anleihe sei, für die Zeit nach dem Kriege jene Beträge sicherzustellen, die für die bevorstehenden Investitionen notwendig sind. Die gegenwärtige Konjunktur erscheine zur Kontrahierung dieser Anleihe geeignet. Der Magistrat werde deshalb der in der ersten Oktoberhälfte stattfindenden Generalversammlung die Vorlage unterbreiten und zugleich die Ermächtigung zum Abschluß der Anleihe anstreben. Das Anleiheprogramm umfaßt Kanalisationen, Expropriationen, Ausgestaltung der Fuhrwerksanlagen, den Bau von Verwaltungsgebäuden und Schulen, den Ausbau der Wasserleitung, die Ablösung der Budapester Elektrizitäts-Aktiengesellschaft und in erster Reihe auch die Kosten der kommunalen Hausbauaktion.

Das Leopoldstädter Kasino in Budapest hat das Haus Szabad-ságtér 5—6, das einen Flächenraum von 550 Quadratklaster hat, um den Preis von 1.8 Mill. Kronen angekauft. Das Kasino wird das

Gebäude abtragen und an seine Stelle ein prachtvolles Klubhaus aufführen lassen.

Auf der Jungviehweide Klausenhof bei Eger soll unter Zuhilfenahme der entsprechenden Stallräumlichkeiten im Sorghofe bei Liebenstein eine Gesundheits- und Erholungsstätte für verwundete und infolge der Kriegsanstrengungen herabgekommenen Kriegspferde, vorerst für 100 Stück, eingerichtet werden.

Die steiermärkische Elektrizitätsgesellschaft hat um die gewerbebehördliche Genehmigung für das Elektrizitätswerk in Faal, u. zw. für das Turbinen- und das Schalthaus, angesucht.

Die vorzüglichen Heilerfolge, welche Offiziere und Mannschaften in Bad Lieberwerda (Böhmen) gefunden haben, haben den Kommandanten des k. u. k. Reservespitales Stabsarzt Dr. Schuster und Oberleutnant Ferdinand Jantsch dazu bestimmt, bei der k. k. Gesellschaft vom Weißen Kreuze die Errichtung eines Offizierskurhauses in Bad Lieberwerda anzuregen und die erforderlichen Kosten durch eine Sammlung selbst aufzubringen. Ihren Bemühungen ist es gelungen, bisher eine Summe von K 260.000 zu sammeln, so daß schon jetzt an die Bauvergebung geschritten werden kann. Exzellenz Graf Clam-Gallas hat für das Gebäude samt Garten ein schön gelegenes Grundstück im Ausmaße von 6000 m² unentgeltlich gewidmet und außerdem K 30.000 bar gespendet.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat über den Bauentwurf der k. k. priv. Südbahngesellschaft, betreffend die Ausgestaltung des Bahnhofes Lienz der Linie Marburg—Franzensfeste, die öffentliche Begehung angeordnet.

Die Staatsbahndirektion Pilsen teilte der Statgemeinde mit, daß die Angelegenheit der Errichtung einer neuen Haltestelle auf der Reichsvorstadt (Strecke Pilsen—Eisenstein) dem k. k. Eisenbahnministerium vorgelegt wurde.

Der Stadtrat von Prag hat den Antrag des Aufsichtsrates der städtischen Leichenbestattungsanstalt angenommen, der letzteren den Bau einer Zentralleichenhalle auf dem neuen Gemeindefriedhofe in Dabitz zu übertragen.

Die maßgebenden Stellen von Trofaiach haben sich entschlossen, die Wasserleitung bis zum Friedhofe auszubauen. Nach Abschluß der noch im Zuge befindlichen Verhandlungen soll sofort mit dem Baue begonnen werden, was noch in diesem Herbst möglich sein würde.

Offene Stellen.

Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

264. Maschinenkonstrukteur für Wien, allenfalls auch bloß für Nachmittage.

265. Ingenieur für Eisenbetonbau und Geometer zu Aufnahmen bei Wien.

269. Ingenieure für Hochbau, Eisenbeton- oder Eisenbahnbau.

272. Bauingenieur für Bahndienst in Krain.

276. Bauingenieur für Eisenhochbau und Maschineningenieur für Kranbau.

280. Bauingenieur mit einiger Erfahrung im Eisenbahnbau.

286. Ingenieur, guter Statiker, mit mehrjähriger Baupraxis für Kroatien. Mit Kenntnis einer slawischen Sprache bevorzugt.

288. Jüngere, tüchtige Ingenieure, für selbständige Bauführung geeignet, in Wien.

291. Erfahrener Bauingenieur für einen Bahnbau in Kärnten (dessen Fertigstellung in 4 bis 5 Monaten geplant ist), der in der Lage ist, die techn. Vorarbeiten durchzuführen.

293. Bauingenieur (Geometer), selbstständig arbeitende Hilfskräfte für Wiener Zivilingenieurbureau.

294. Jüngerer Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik zur Ausarbeitung von Projekten und zur Montage-Revision von Dampfturbinen-Anlagen usw.

296. Bauingenieur mit längerer praktischer Verwendung im Industrie- und Eisenbetonbau sowie ein jüngerer Maschinen- und Elektroingenieur für Konstruktionsbureau und Betrieb.

298. Einige jüngere Konstrukteure, womöglich mit Praxis in der Konstruktion von Automobil-Getrieben und Fahrgestellen, für ein Konstruktionsbureau in Budapest. Kenntnis der ungarischen Sprache nicht unbedingt erforderlich.

299. Maschinen-Ingenieur für Textilmaschinen, ev. nur für Nachmittage ab 5^h.

Die offenen Stellen werden nur dann wieder angegeben, wenn neue zuwachsen. Um nutzlose Bewerbungen zu verhüten, bleibt jede offene Stelle nur 6 Wochen in Vormerkung, falls nicht neuerlich anderes gewünscht wird.

Herrn, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben, in der Vereinskasse Fragebogen zu begeben. Bewerbungen um Stellen nach Kriegsende können derzeit nicht berücksichtigt werden.

Vereinsangelegenheiten.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Photographie u. Reproduktionstechnik.

Bericht über die Versammlung am 24. April 1917.

Der Vorsitzende, der Obmannstellvertreter der Fachgruppe Patentanwalt Ing. V. Tischler, eröffnet die Versammlung, begrüßt die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste und macht sodann folgende Mitteilungen: Über Anregung des Fachgruppenobmannes wurde im IV. Stockwerke des Vereinshauses in der Nähe der photographischen Arbeitsräume eine Einrichtung für photographische Aufnahmen bei künstlichem Lichte (Kunstlichtatelier) geschaffen. Dieselbe besteht aus 2 auf verstellbaren Ständern montierten gasgefüllten Glühlampen mit je 2000 Kerzen Lichtstärke und einer hiezu führenden, dem großen Stromverbrauch entsprechenden Starkstromleitung. Die gasgefüllten Lampen wurden nebst einer 1000-kerzigen Halbwattlampe für den Vergrößerungsapparat durch die Güte des Herrn Generaldirektors Lederer von der Westinghouse Metallfaden-Glühlampenfabrik in liebenswürdigster Weise unentgeltlich beigegeben. Die Lichtleitung samt Schalttafel und sonstigem Zubehör wurde ebenfalls unentgeltlich von den Siemens-Schuckert-Werken montiert. Für diese hochherzige Unterstützung unserer Zwecke wurde beiden Firmen der innigste Dank bereits schriftlich ausgesprochen. Außerdem wurden eine Atelierkamera, in welcher ein vorhandenes Objektiv mit großer Brennweite eingepaßt wurde, und ein Hintergrund angeschafft. Durch diese neue Einrichtung wird es insbesondere möglich gemacht, die für die Herstellung von Lichtbildern und Laternbildern nach Zeichnungen oder Textabbildungen von Werken so oft notwendigen Reproduktionen in sachgemäßer Weise herzustellen, und erfahren hiedurch die den Vereinsmitgliedern zur Verfügung stehenden Einrichtungen eine wertvolle Bereicherung. Um die Herstellung des Ateliers hat sich Ing. Artur Mestitz sehr verdient gemacht. Das photographische Atelier wurde auch schon seitens der Mitglieder ziemlich stark benützt und sind die erzielten Ergebnisse vollkommen befriedigend, was mit Rücksicht darauf, daß für diese Zwecke bisher nur Bogenlampen verwendet wurden, für die Verwendbarkeit hochkerziger Glühlampen von besonderer Wichtigkeit ist.

Weiters teilt der Vorsitzende mit, daß der ständige Photographenausschuß seinen Stand durch Zuwahl einer Anzahl von Ausschußmitgliedern der Fachgruppe vervollständigt und beschlossen hat, von nun ab seine Arbeiten im Einvernehmen mit der Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik fortzuführen. Es wird sodann an die Wahl eines Obmannstellvertreters geschritten und hierfür Oberst Ing. Anton Schindler in Vorschlag gebracht. Bei der hierauf vorgenommenen Wahl wird Oberst Ing. Schindler durch Zuzug einstimmig gewählt. In Verfolgung der Zwecke der Fachgruppe, die Photographie als Hilfswissenschaft der Technik dienstbar zu machen, ist im Ausschusse der Antrag eingebracht worden, die Fachgruppe möge ihre diesbezügliche Tätigkeit auf dem Gebiete der Architektur beginnen. Zu dieser Frage hat sich Professor Arch. Othmar v. Leixner das Wort erbeten, welches ihm auch vom Vorsitzenden erteilt wird. Professor v. Leixner begründet in eingehender Weise die Frage der Hauptaufgabe der Fachgruppe, welche in der Pflege der Photographie durch Herstellung und Verbreitung von muster-gültigen Abbildungen technisch bemerkenswerter Objekte liegt, und schlägt vor, zunächst eine Reihe alter Wiener Häuser, welche demnächst demoliert werden sollen, für die Kunstgeschichte aber ungemein wertvoll sind, im Gesamtbilde ihrer Fassade oder einzelner Teile derselben durch photographische Aufnahmen der Zukunft zu erhalten. Die Aufnahmen sollen derart hergestellt werden, daß sie dem Architekten als kompositionelle Unterlage dienen können. Professor v. Leixner erklärt sich bereit, die aufzunehmenden Objekte zu bezeichnen und bei den Aufnahmen die nötigen fachtechnischen Anweisungen zu geben. Er fordert sämtliche Fachgruppenmitglieder zur regen Mitarbeit auf, damit gezeigt werden könne, daß die Photographie dem Techniker ein sehr notwendiges Hilfsmittel werden kann. Die Ausführungen des Professors v. Leixner wurden mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

Der Vorsitzende ersucht sodann Herrn Dr. Franz Vogl, mit der Vorführung der Lichtbilder seiner Gemahlin, der Frau Dr. Marie Vogl, Mitgliedes des Wiener Photoklubs, „Reiseerinnerungen aus Ostpreußen“ zu beginnen. In vorzüglichen Lichtbildern ziehen die besonders jetzt im Kriege so bekannt gewordenen Gegenden Ostpreußens an unserem Auge vorüber. Wir sehen alte ostpreussische Städte, darunter Danzig und Marienberg, wir lernen Land und Leute sowie deren Leben an diesem Teile der Ostseeküste kennen, wir sehen ferner viele vom Kriege heimgesuchte Ortschaften der masurenischen Seenplatte. Durch die glückliche Auswahl der aufgenommenen Bilder wurde es den mit Aufmerksamkeit folgenden Zuhörern ermöglicht, sich eine Vorstellung von der Eigenart der Beschaffenheit dieser

Landstriche und deren Bevölkerung zu bilden. Es folgte noch die Vorführung mehrerer sehr guter Autochrome, welche sowohl technisch als auch künstlerisch auf das vollendetste ausgeführt waren. Lebhafter Beifall lohnte die Ausführungen des Vortragenden, nach deren Ende der Vorsitzende die Versammlung schloß.

Im Anschlusse an die Versammlung fand im mittleren Vortragssaale eine Ausstellung statt, welche sehr schöne Farbentiefdrucke der graphischen Anstalt Unie in Prag und auf das beste ausgeführte Vergrößerungen der Kilophot G. m. b. H. enthielt. Ferner waren ausgestellt: Bromöldrücke der Frau Dr. Marie Vogl, des Herrn Ricco Weber und des Fräuleins Olga v. Koncz; diese photographischen Kunstdrucke zeigten in jeder Hinsicht das Vollkommenste, was auf diesem Gebiete geleistet werden kann. Weiters waren noch prächtige Bromöldrücke des Herrn R. Soja, ferner sehr hübsche Arbeiten der Fachgruppenmitglieder Dr. E. Bing, Ing. A. Mestitz u. a. ausgestellt. Die Ausstellung, welche einige Tage geöffnet blieb, fand bei den Besuchern lebhaften Anerkennung.

Der Obmannstellvertreter:
Ing. V. Tischler.

Der Schriftführer:
Ing. Emil Weinberger.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

der 1. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 3. November 1917, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Baurat Ing. Hans Bartack: „Zur Wohnungsbedarfsdeckung nach dem Kriege“.

TAGESORDNUNG

der 2. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 10. November 1917, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Magistratsrat Dr. Alois Sagmeister: „Neue Aufgaben der Wohnungspolitik für den künftigen Frieden“.

Hierauf anschließend Diskussion über diesen Vortrag und über den vorhergegangenen Vortrag von Baurat Ing. H. Bartack.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure gemeinsam mit der Fachgruppe für Elektrotechnik.

Donnerstag den 8. November 1917, abends 1/27 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Direktor Ing. Josef Roßhaendler: „Elektrizitätswirtschaft und Wasserkraftnutzung“ (Lichtbilder.)

Der Vortrag findet im großen Saale statt und sind hiezu alle Vereinskollegen freundlichst eingeladen.

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1917.

Laut Beschluß des Verwaltungsrates vom 4. Oktober l. J. beginnen die Vollversammlungen bis auf weiteres um 6 Uhr abends.

Die Vereinsleitung hat Vorsorge getroffen, daß nach allen Vollversammlungen in den Klubräumen gemeinschaftlich gespeist werden kann; mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten in der Beschaffung der erforderlichen Vorräte hat sich jedoch der mit der Wirtschaftsführung betraute Unternehmer rechtzeitig vorher erfolgende Anmeldung bedungen. Diese Anmeldungen müssen stets bis spätestens Freitag Mittag der Vereinskasse bekanntgegeben werden; den Angeordneten wird sodann am Samstag vor 6^h in der Garderobe der Klubräume eine Anmeldebestätigung ausgefolgt werden, welche allein die Verabreichung des bestellten Abendessens sichern wird. Der Preis des (einheitlichen) Abendessens, welches aus einer Fleischspeise mit Beilage bestehen wird, wird sich auf K 3 bis K 4 stellen. Da der Verein für nichtabgenommene Bestellungen Ersatz leisten muß, wird auf strikte Einhaltung der Anmeldungen gerechnet.

An jene Vereinsmitglieder, welche sich vorher nicht anmelden konnten, kann — jedoch nur nach Maßgabe der vorhandenen Vorräte — ein kaltes Abendessen verabfolgt werden. Auskunft hierüber wird ebenfalls vor 6^h in der Garderobe der Klubräume erteilt.

Den Vereinsmitgliedern ist ferner an allen Wochentagen Gelegenheit geboten, in der Zeit zwischen 4 und 6^h in den Klubräumen eine Jause einzunehmen.

Wien, 16. Oktober 1917.

Der Präsident:
L. Baumann.